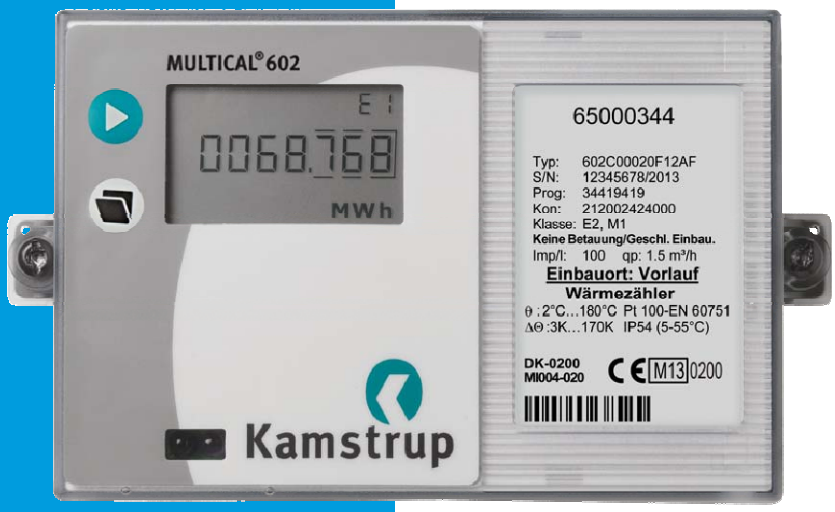
kamstrup

Technische Beschreibung

MULTICAL® 602



Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Beschreibung 6

2 Technische Daten 7

2.1 Zugelassene Zählerdaten 7

2.2 Elektrische Daten 8

2.3 Mechanische Daten 10

2.4 Materialien 10

2.5 Genauigkeit 10

3 Zählertypen 11

3.1 Zählertypen und Programmierung 11

3.2 Typennummerzusammensetzung 12

3.3 PROG, A-B-CCC-CCC 14

3.4 Displaycodierung 21

3.5 ›EE‹ Konfiguration von MULTITARIF 23

3.6 ›FF‹ Eingang A (VA) – Impulsteilung, ›GG‹ Eingang B (VB) - Impulsteilung 25

3.7 Konfiguration von Impulsausgängen an den Kopfmodulen 26

3.8 ›MN‹ Konfiguration der Leckgrenzen 26

3.9 ›T‹ Konfiguration der Verschlüsselungsebene 26

3.10 Daten für die Konfiguration 27

4 Maßskizzen 28

5 Installation 29

5.1 Einbau im Vor- oder Rücklauf 29

5.2 EMV-Anforderungen 30

5.3 Umgebungsanforderungen 30

5.4 Elektrische Anschlüsse 30

6 Rechenwerksfunktionen 31

6.1 Energieberegning 31

6.2 Applikationen 32

6.3 Rechenwerk mit zwei Durchflusssensoren 37

6.4 Kombinierte Wärme-/Kältemessung 38

6.5 Durchflussmessung, V1 und V2 39

6.6 Leistungsmessung, V1 40

6.7 Min. und max. Durchfluss und Leistung, V1 41

6.8 Temperaturmessung 42

6.9 Displayfunktionen 44

6.10 Realzeituhr (RTC) 47

6.11 Info-Codes 48

6.12 Tariffunktionen 51

6.13 Datenlogger 56

6.14 Lecküberwachung ... 58
6.15 Reset-Funktionen ... 61
6.16 SMS-Befehle ... 61
6.17 Setup über Fronttasten ... 63
6.18 Reset über Fronttasten ... 65
6.19 Vorprogrammierung Impulswert von V1 und V2 ... 66
7 Durchflusssensoranschluss ... 67
7.1 Volumeneingänge V1 und V2 ... 67
7.2 Durchflusssensor mit aktivem 24 V Impulsausgang ... 69
7.3 Impulseingänge VA und VB ... 72
8 Temperaturfühler ... 74
8.1 Temperaturfühlertypen ... 75
8.2 Einfluss und Kompensation des Kabels ... 76
8.3 Tauchhülsenfühler ... 78
8.4 Pt500 kurzes Direktfühlerpaar ... 79
9 Spannungsversorgung ... 80
9.1 Integrierte D-Zelle Lithiumbatterie ... 80
9.2 Batterielebensdauer ... 81
9.3 High Power Versorgungsmodul 230 VAC ... 82
9.4 High Power Versorgungsmodul 24 VAC ... 82
9.5 Versorgungsmodul 230 VAC ... 83
9.6 Versorgungsmodul 24 VAC ... 83
9.7 Umtausch der Versorgungseinheit ... 85
9.8 Netzversorgungskabel ... 85
9.9 Datenbackup bei Stromausfall ... 86
9.10 Dänische Verordnung für den Anschluss von netzbetriebenen Zählern ... 86
10 Steckmodule ... 87
10.1 Kopfmodule ... 87
10.2 Bodenmodule ... 93
10.3 Nachrüstung von Modulen ... 103
11 Datenkommunikation ... 104
11.1 MULTICAL® 602 Datenprotokoll ... 104
11.2 MULTICAL® 602 Kommunikationswege ... 106
11.3 Optisches Auge ... 106
12 Kalibrierung und Eichung ... 107
12.1 Hochauflösende Energieanzeige ... 107
12.2 Hochauflösendes Volumen für Test ... 108
12.3 Verifikationsadapter ... 109
12.4 Berechnung der „wahren Energie“ ... 110

13 METERTOOL und LogView für MULTICAL® 602 111
13.1 Einführung 111
13.2 Anwendung von METERTOOL HCW für MULTICAL® 602 112
13.3 Überprüfung mit METERTOOL MULTICAL® 602 118
13.4 LogView HCW 121
14 Zulassungen 123
14.1 CE-Kennzeichnung 123
14.2 Messgeräte-Richtlinie (MID) 123
15 Fehlersuche 125
16 Entsorgung 126
17 Dokumente 127
18 Appendix A - MULTICAL® 602 vs. andere/frühere Zähler 128
19 Nachtrag B - MULTICAL® 602 versus MULTICAL® 6L2 128
20 Nachtrag C - MULTICAL® 6M2, ein Rechenwerk für Glykol/Solar-Flüssigkeiten 129

1 Allgemeine Beschreibung

MULTICAL® 602 ist ein Energiezähler für viele Applikationen. Er ist nicht nur ein genauer und zuverlässiger Energiezähler mit Batterie- oder Netzversorgung, sondern bietet auch folgende Anwendungsmöglichkeiten:

- Kältemessung in wasserführenden Anlagen
- Bifunktionelle Wärme-/Kältemessung in separaten Registern
- wachung in Warm- und Kaltwasseranlagen
- Leistungs- und Durchflussbegrenzer mit Ventilsteuerung
- Datenlogger
- Datenkommunikation
- Energiemessung in offenen Systemen

Bei der Entwicklung des Rechenwerks und des Anschlussbodenstücks von MULTICAL® 602 wurde besonderer Wert auf die Flexibilität gelegt. Durch programmierbare Funktionen und Einsteckmodule (s. Abschnitt 10) kann MULTICAL® 602 in vielfältigen Applikationen optimal eingesetzt werden. Darüberhinaus ermöglicht der Aufbau, dass bereits installierte Zähler mit dem Computerprogramm METERTOOL aktualisiert werden können.

Diese technische Beschreibung bietet Betriebsleitern, Zählerinstallateuren, Ingenieurbüros und Distributoren umfassende Informationen über alle Funktionen des MULTICAL® 602. Sie richtet sich auch an Prüflabors, die Zähler prüfen und eichen.

2 Technische Daten

2.1 Zugelassene Zählerdaten

Norm	EN 1434:2007, prEN 1434:2009 und OIML R75:2002	
EU-Richtlinien	Messinstrumentrichtlinie (MID), Niederspannungsrichtlinie, Elektromagnetische Verträglichkeit	
Wärmezählerzulassung	DK-0200-MI004-020	
Temperaturbereich	θ: 2°C…180°C	Die angegebenen Mindesttemperaturen sind nur auf die Typenzulassung bezogen. Der Zähler enthält keine Aufsperrung für niedrige Temperatur und mißt bis zu 0,01°C und 0,01 K.
Differenzbereich	$\Delta\Theta$: 3 K…170 K	
Kältezähler		
Temperaturbereich	θ: 2°C…50°C	
Differenzbereich	$\Delta\Theta$: 3 K…40 K	
Genauigkeit	$E_C \pm (0{,}5 + \Delta\Theta_{min}/\Delta\Theta)$ %	
Temperaturfühler	-Typ 602-A	Pt100 – EN 60 751, Zweileiteranschluss
	-Typ 602-B und 602-D	Pt500 – EN 60 751, Vierleiteranschluss
	-Typ 602-C	Pt500 – EN 60 751, Zweileiteranschluss
Kompatible Durchflusszählertypen	-ULTRAFLOW® -Elektronische Zähler mit aktivem 24 V Impulsausgang -Mechanische Zähler mit elektronischer Abtasteinheit -Mechanische Zähler mit Reed-Schalter	
Durchflusszählergrößen	[kWh]	qp 0,6 m³/h…15 m³/h
	[MWh]	qp 0,6 m³/h…1500 m³/h
	[GJ]	qp 0,6 m³/h…3000 m³/h
EN 1434 Bezeichnung	Umweltklasse A und C	
MID Bezeichnung	Mechanische Umwelt: Klasse M1	
	Elektromagnetische Umwelt: Klasse E1 und E2	
	Nichtkondensierende Umwelt, geschlossener Raum (Innenmontage) 5…55 °C	

2.2 Elektrische Daten

Rechenwerk

Typische Genauigkeit	Rechenwerk: $E_C \pm (0{,}15 + 2/\Delta\Theta)$ % Fühlerpaar: $E_T \pm (0{,}4 + 4/\Delta\Theta)$ %
Display	LCD – 7 (8) Ziffern, Ziffernhöhe 7,6 mm
Auflösung	*9999,999 – 99999,99 – 999999,9 – 9999999*
Energieeinheiten	MWh – kWh – GJ – Gcal
Datenlogger (Eeprom)	Standard: 1392 Stunden, 460 Tage, 36 Monate, 15 Jahre, 50 Info-Codes Option: Datenlogger mit programmierbarem Intervall
Uhr/Kalender	Uhr, Kalender, Schaltjahr-Kompensation, Stichtag, Realzeituhr mit Batterie-Backup
Datenkommunikation	KMP Protokol mit CRC16 wird zur optischen Kommunikation sowie für Kopf - und Bodenmodule verwendet
Leistung von Temperaturfühlern	< 10 µW RMS
Versorgungsspannung	3,6 VDC ± 0,1 VDC
Batterie	3,65 VDC, D-Zelle Lithium
Ruhestrom	< 15 µA ausschl. des Durchflusssensors
Austauschintervall	
- Bei Wandmontage	12+1 år @ t_{BAT}< 30 °C
- Bei Montage auf Durchflusssensor	10 år @ t_{BAT}< 40 °C Der Einsatz von Kommunikationsmodulen, häufige Datenkommunikation und hohe Umgebungstemperaturen reduzieren die Lebensdauer. Siehe Abschnitt 9.2
Netzversorgung	230 VAC +15/-30 %, 50/60 Hz 24 VAC ±50 %, 50/60 Hz, siehe Abschnitt 9.6.1 betr. die Wahl von Trafo
Isolationsspannung	4 kV
Leistungsverbrauch	< 1W
Backup-Versorgung	Eingebauter SuperCap sichert den Betrieb bei kurzfristigem Netzausfall (Nur Versorgungsmodule Typ 602-0000-7 und Typ 602-0000-8)
EMV Daten	Erfüllt prEN 1434-4:2009 Klasse C (MID Klasse E2)

Temperaturmessung

		T1	T2	T3	T4
602-A 2-W Pt100	Messbereich	0,00…185,00 °C	0,00…185,00 °C	0,00…185,00 °C	N/A
	Preset-Bereich	0,01…180,00 °C	0,01…180,00 °C	0,01…180,00 °C	0,01…180,00 °C
602-B/D 4-W Pt500	Messbereich	0,00…185,00 °C	0,00…185,00 °C	N/A	N/A
	Preset-Bereich	0,01…180,00 °C	0,01…180,00 °C	N/A	0,01…180,00 °C
602-C 2-W Pt500	Messbereich	0,00…185,00 °C	0,00…185,00 °C	0,00…185,00 °C	N/A
	Preset-Bereich	0,01…180,00 °C	0,01…180,00 °C	0,01…180,00 °C	0,01…180,00 °C

	Pt100, Zweileiter	Pt500, Zweileiter	Pt500, Vierleiter
Max. Kabellängen			
Max. Ø6mm Kabel	2 x 0,25 mm^2: 2,5 m	2 x 0,25 mm^2: 10 m	4 x 0,25 mm^2: 100 m
	2 x 0,50 mm^2: 5 m	2 x 0,50 mm^2: 20 m	-
	2 x 1,00 mm^2: 10 m		

Durchflussmessung V1 und V2	ULTRAFLOW®	Reed-Schalter	FET-Schalter	24 V aktive Impulse
	V1: 9-10-11 und V2: 9-69-11	V1: 10-11 und V2: 69-11	V1: 10-11 und V2: 69-11	V1: 10B-11B und V2: 69B-79B
CCC-Code	1xx und 2xx	0xx	9xx	2xx und 9xx
EN 1434 Impulsklasse	IC	IB	IB	(IA)
Impulseingang	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V	12 mA bei 24 V
Impuls EIN	< 0,4 V in > 0,5 ms	< 0,4 V in > 100 ms	< 4 V i > 3 msek.	< 4 V in > 3 ms
Impuls AUS	> 2,5 V in > 10 ms	> 2,5 V in > 100 ms	> 12 V i > 10 msek.	> 12 V in > 10 ms
Impulsfrequenz	< 128 Hz	< 1 Hz	< 4 Hz	< 128 Hz
Integrationsfrequenz	< 1 Hz	< 1 Hz	< 2 Hz	< 1 Hz
Elektrische Isolation	Nein	Nein	Nein	2 kV
Max. Kabellänge	10 m	25 m	25 m	100 m

Impulseingänge <u>ohne</u> Prelldämpfung:

Impulseingänge VA und VB	Wasserzähleranschluss	E-Zähler-Anschluss
VA: 65-66 und VB: 67-68	FF(VA) und GG(VB) = 01…40	FF(VA) und GG(VB) = 50…70
Impulseingang	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V
Impuls EIN	< 0,4 V in > 30 ms	< 0,4 V in > 30 ms
Impuls AUS	> 2,5 V in > 100 ms	> 2,5 V in > 100 ms
Impulsfrequenz	< 1 Hz	< 3 Hz
Elektrische Isolation	Nein	Nein
Max. Kabellänge	25 m	25 m
Anforderung an ext. Kontakte	Verluststrom bei Funktion offen < 1 µA	

Impulseingänge <u>mit</u> Prelldämpfung:

Impulseingänge VA und VB	Wasserzähleranschluss
VA: 65-66 og VB: 67-68	FF(VA) og GG(VB) = 01…40
Impulseingang	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V
Impuls EIN	< 0,4 V in > 200 ms
Impuls AUS	> 2,5 V in > 500 ms
Impulsfrequenz	< 1 Hz
Elektrische Isolation	Nein
Max. Kabellänge	25 m
Anforderung an ext. Kontakte	Verluststrom bei Funktion offen < 1 µA

Impulsausgänge CE und CV

- über Kopfmodul	67-0B	602-0C
Typ	Opto FET	Offener Kollektor (OB)
Externe Spannung	5…48 VDC/AC	5…30 VDC
Strom	1…50 mA	1…10 mA
Restspannung	$R_{ON} \leq 40\ \Omega$	$U_{CE} \approx 1$ V bei 10 mA
Elektrische Isolation	2 kV	2 kV
Max. Kabellänge	25 m	25 m
Impulslänge	Optional 32 ms oder 100 ms	

2.3 Mechanische Daten

Umweltklasse	Erfüllt EN 1434 Klasse A und C
Umgebungstemp.	5…55 °C nicht kondensierend, geschl. Räume (Innenmontage)
Schutzart	IP54
Lagertemperatur	-20…60 °C (leerer Zähler)
Gewicht	0,4 kg ohne Fühler und Durchflusssensor
Anschlusskabel	ø3,5…6 mm
Versorgungskabel	ø5…10 mm

2.4 Materialien

Deckel	PC
Anschlussbodenstück	ABS mit TPE Dichtungen (thermoplastisches Elastomer)
Platinenkasten	ABS
Wandbeschlag	PC + 30 % Glas
DIN-Schienenbeschlags	PC + 20 % Glas

2.5 Genauigkeit

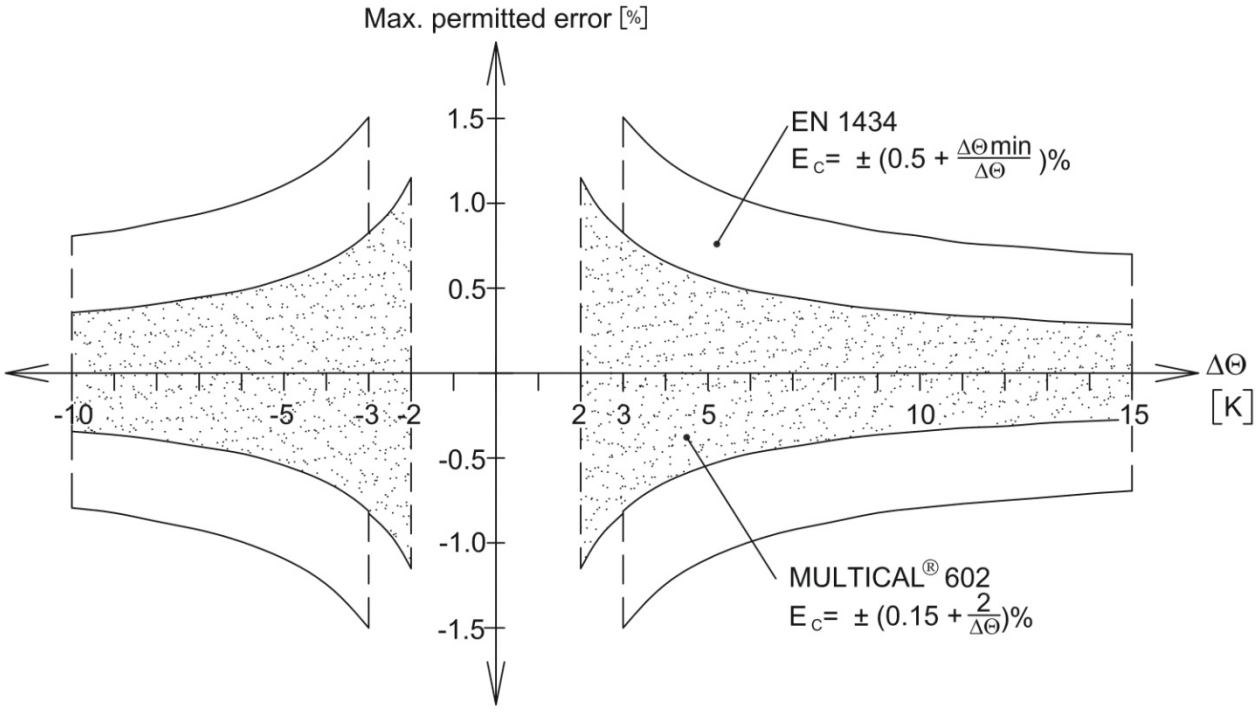


Bild 1: MULTICAL® 602 typische Genauigkeit im Vergleich zu EN 1434

3 Zählertypen

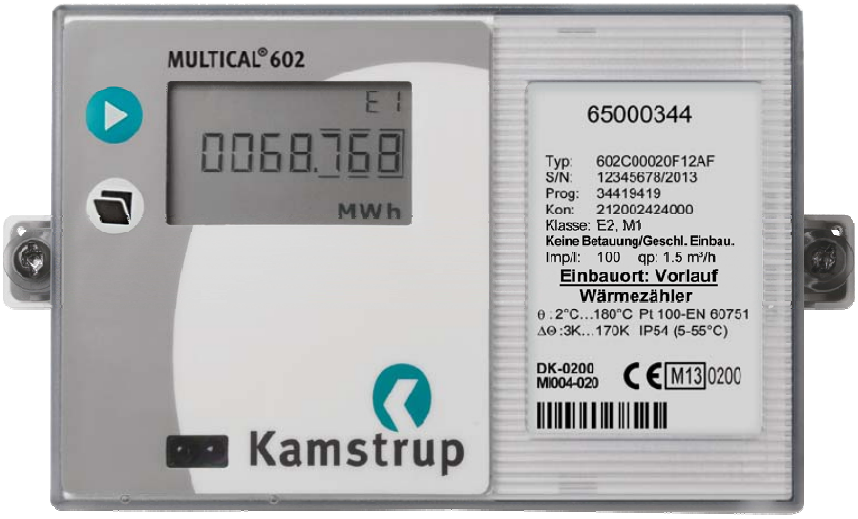
MULTICAL® 602 bietet beinahe grenzenlose Kombinationsmöglichkeiten und kann ganz nach Kundenwunsch bestellt werden. Zuerst wird der gewünschte Zählertyp aus der Typenübersicht ausgewählt. Danach werden „Prog“, „Config“ und „Data“ passend zur Applikation ausgewählt.

Der Zähler ist bei der Auslieferung fertig konfiguriert und kann sofort eingesetzt werden. Er kann aber auch nach der Montage aktualisiert/neu konfiguriert werden.

Bitte beachten Sie, dass bei Änderung von Angaben, die mit „Totalprog“ markiert sind, das Eichsiegel gebrochen werden muss. Solche Änderungen müssen also von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt werden.

Neue Funktionen und Module für MULTICAL® 602 werden laufend entwickelt. Bitte kontaktieren Sie Kamstrup A/S, wenn die vorgestellten Varianten Ihre Anforderungen nicht erfüllen.

3.1 Zählertypen und Programmierung



Typennummer (Totalprog.)

602-X-X-XX-X-XX-X-XXX

Auswahl von Pt100/Pt500 Rechenwerk, Modulen, Versorgung, Fühlerpaar, Durchflusssensor und Sprache auf Typenetikett

PROG (Totalprog.)

A-B-CCC-CCC

- Vorlauf/Rücklauf
- Energieeinheit
- Durchflusszählercode

CONFIG (teilweise Prog.)

DDD-EE-FF-GG-M-N-T

- Display
- Tarif
- Impulseingänge
- Leckempfindlichkeit
- Impulsausgänge
- AMR Verschlüsselungsniveau

DATA (teilweise Prog.)

- Kundennummer
- Stichtag
- Tarifgrenzen
- Max./Min. Mittelungszeit
- Datum/Zeit

3.2 Typennummerzusammensetzung

MULTICAL® 602 Typ 602-	□	□	□□	□	□	□	□	□□
Fühleranschluss								
Pt100 2-Leiter (T1-T2)	**A**							
Pt500 4-Leiter (T1-T2)	**B**							
Pt500 2-Leiter (T1-T2-T3)	**C**							
Pt500 4-Leiter (T1-T2) mit 24 V Impulseingängen	**D**							
Kopfmodul								
Kein Modul		**0**						
ΔEnergieberechnung + Stundendatenlogger		**2**						
PQ oder Δt-Begrenzer + Stundendatenlogger		**3**						
Datenausgang + Stundendatenlogger		**5**						
M-Bus		**7**						
ΔVolumen + Stundendatenlogger		**9**						
2 Imp.ausgänge f. CE u. CV + Stundendatenlogger + Scheduler		**A**						
RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Prog. Datenlogger		**B**						
2 Impulsausgänge CE und CV		**C**						
Bodenmodul								
Kein Modul			**00**					
Daten + Impulseingänge			**10**					
M-Bus + Impulseingänge			**20**					
FunkRouter + Impulseingänge			**21**					
Prog. Datenlogger + RTC + 4...20 mA Eingänge + Impulseingänge			**22**					
0/4...20 mA Ausgänge			**23**					
LonWorks + Impulseingänge			**24**					
Funk + Impulseingänge (interne Antenne) 434 oder 444 MHz			**25**					
Funk + Impulseingänge (Anschluss für Zusatzantenne) 434 oder 444 MHz			**26**					
M-Bus Modul mit alternativen Registern + Impulseingängen			**27**					
M-Bus Modul mit mittlerem Datenpaket + Impulseingängen			**28**					
M-Bus Modul mit MC-III Datenpaket + Impulseingängen			**29**					
Wireless M-Bus, EU, 868 MHz, Mode C1 (Inkl. Key)			**30**					
Wireless M-Bus, EU, 868 MHz, Mode T1 OMS (Inkl. Key)			**31**					
Wireless M-Bus Mode C1 Alt.reg. + Impulseingänge			**35**					
Wireless M-Bus, C1, Fixed Network, (inkl. Key)			**38**					
ZigBee 2,4 GHz int. Ant. + Impulseingänge			**60**					
Metasys N2 (RS485) + Impulseingänge			**62**					
SIOX Modul (Autodetect Baudrate)			**64**					
BACnet MS/TP + Impulseingänge			**66**					
Modbus RTU + Impulseingänge			**67**					
GSM/GPRS (GSM6H)	Erfordern		**80**					
3G GSM/GPRS modul (GSM8H)	High- Power		**81**					
Ethernet/IP (IP201)	Versorgungs-		**82**					
High Power FunkRouter + Impulseingänge	module		**84**					
Versorgung								
Keine Versorgung				**0**				
Batterie, D-Zelle				**2**				
230 VAC High Power isolierte SMPS				**3**				
24 VAC High Power isolierte SMPS				**4**				
230 VAC isolierte lineare Versorgung				**7**				
24 VAC isolierte lineare Versorgung				**8**				
Pt500 Fühlerpaar								
Kein Fühlerpaar					**00**			
Tauchhülsenfühlerpaar mit 1,5 m Kabel					**0A**			
Tauchhülsenfühlerpaar mit 3,0 m Kabel					**0B**			
Tauchhülsenfühlerpaar mit 5 m Kabel					**0C**			
Tauchhülsenfühlerpaar mit 10 m Kabel					**0D**			
Kurzes Direktfühlerpaar mit 1,5 m Kabel					**0F**			
Kurzes Direktfühlerpaar mit 3,0 m Kabel					**0G**			
Satz von3 Tauchhülsenfühlern mit 1,5 m Kabel					**0L**			
Satz von 3 kurzen Direktfühlern mit 1,5 m Kabel					**Q3**			
Durchflusssensor/Abtasteinheit								
Inkl. 1 Stck. ULTRAFLOW® (Typ angeben)						**1**		
Inkl. 2 Stck. (identische) ULTRAFLOW® (Typ angeben)						**2**		
Vorbereitet für 1 Stck. ULTRAFLOW® (Typ angeben)						**7**		
Vorbereitet für 2 Stck. (identische) ULTRAFLOW® (Typ angeben)						**8**		
Vorbereitet für Zähler mit elektronischem Impulsausgang						**K**		
Vorber. für Zähler mit Reed-Schalterausgang (V1 und V2)						**L**		
Vorbereitet für Zähler mit 24 V aktiven Impulsen						**M**		
Zählertyp								
Wärmezähler, (MID Modul B+D)							**2**	
Wärmezähler, (MID Modul B+D)							**3**	
Wärmezähler, geschlossene Systeme							**4**	
Kältezähler							**5**	
Wärme/Kältezähler							**6**	
Volumenzähler, warmes Wasser							**7**	
Volumenzähler, Kühlwasser							**8**	
Energiezähler, offene Systeme							**9**	
Liefercode (Sprache des Typenetiketts usw.)								**XX**

3.2.1 Kommentare zu Typennummern

Die ULTRAFLOW® Typnummern bei Bestellung separat angeben.

1) Für weitere Informationen siehe Abschnitt 10.2.
2) Setzt zwei gleiche Durchflusssensoren voraus

3.2.2 Zubehör

1606-064	D-Zelle Batterie
602-0000-4000000	24 VAC High Power isolierte SMPS
602-0000-3000000	230 VAC High Power isolierte SMPS
602-0000-8000000	24 VAC isolierte lineare Versorgung
602-0000-7000000	230 VAC isolierte lineare Versorgung
6699-624	Puls Transmitter/Divider für 602-A und 602-C
6699-614	4-Leiter Anschlussplatine mit Impulseingängen für 24 V aktive Impulse (für 602-D)
6699-098	Datenkabel m/USB Stecker
6699-099	Infraroter optischer Lesekopf m/USB Stecker
6699-144	Infraroter optischer Lesekopf für Kamstrup/EVL m/USB Stecker
6699-102	Infraroter optischer Lesekopf RS232 m/D-Sub 9F
6699-106	Datenkabel RS232, D-Sub 9F
6699-397/-398/-399	Eicheinheit (wird mit METERTOOL verwendet)
6556-4x-xxx	Temperaturfühlerpaar mit Anschlusskopf (2/4-Leiter)
67-9xxxxxx2xx	Externe Kommunikationsbox
6699-724	METERTOOL für HCW
6699-719	METERTOOL LogView für MULTICAL® 602
5915-145	DIN-Schienenbeschlags

Für Informationen über weiteres Zubehör bitte Kamstrup A/S kontaktieren.

3.3 PROG, A-B-CCC-CCC

Die legalen/eichpflichtigen Parameter des Zählers werden bei der Programmierung (Prog) festgelegt, und können nur geändert werden, wenn die Eichmarke gebrochen wird. Solche Änderungen müssen also von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt werden.

Der A-Code gibt an, ob der Durchflusssensor (V1) im Vor- oder Rücklauf montiert ist. Da Wasser bei höheren Temperaturen größeres Volumen hat, muss das Rechenwerk dem Einbauort entsprechend eingestellt werden. Falsche Programmierung oder Montage verursachen Messfehler. Für weitere Informationen über die Vor- oder Rücklaufmontage des Durchflusssensors bei Wärme- und Kältezählern siehe Abschnitt 5.1

Der B-Code gibt die Messeinheit des Energieregisters an. Gewöhnlich werden die Einheiten GJ, kWh oder MWh verwendet. Gcal wird nur in einigen Ländern außerhalb des EWR verwendet.

Mit dem CCC-Code werden die Rechenwerkeinstellungen dem eingesetzten Durchflusssensortyp angepasst. d.h. die Berechnungsgeschwindigkeit und die Anzeigenauflösung werden dem ausgewählten Durchflusssensortyp optimal angepasst, während die Vorschriften der Typzulassung in Bezug auf Mindestauflösung und Höchstmessgrenzen beachtet werden. Zur besseren Übersicht sind die CCC-Codes in mehrere Tabellen aufgeteilt.

CCC(V1) gibt den CCC-Code des Durchflusssensors an und betrifft den Durchflusssensoreingang V1 auf Klemme 9-10-11 (oder 10B-11B). In den meisten Applikationen ist es der Durchflusssensor für die Energieberechnung.

CCC(V2) gibt den CCC-Code eines eventuellen zusätzlichen Durchflusssensors an, der an Klemme 9-69-11 (oder 69B-79B) angeschlossen wird. Wenn kein V2 verwendet wird, CCC(V2) = CCC(V1). Bei Lecküberwachung muss CCC(V2) = CCC(V1) sein.

Prog. Nummer	**A**	-	**B**	-	**CCC (V1)**	-	**CCC (V2)**
	☐		☐		☐☐☐		☐☐☐
Durchflusssensoreinbau:							
k-Faktor Tabelle - Vorlauf (T1)	3						
k-Faktor Tabelle - Rücklauf (T2)	4						
Messeineheit, Energie							
- GJ			2				
- kWh			3				
- MWh			4				
- Gcal			5				
Durchflusssensorprogrammierung (CCC-Tabelle)					CCC		CCC

3.3.1 CCC-Tabelle für MULTICAL® 602

Die CCC-Tabellen sind aufgeteilt in langsame Codes, z.B. für Reed-Schalter (CCC=0XX, 9XX) und in schnelle Codes (CCC=4XX, 2XX und 1XX), z.B. für elektronische Zähler wie ULTRAFLOW®.

CCC= 4XX **Elektronische Zähler mit schnellen und prellfreien Impulsen sowie Info-Codes für ULTRAFLOW® X4**

Max. Impulsfrequenz: 128 Hz
Max. Integrationsfrequenz: 1 Hz

CCC= 1XX, 2XX **Elektronische Zähler mit schnellen und prellfreien Impulsen**

Max. Impulsfrequenz: 128 Hz
Max. Integrationsfrequenz: 1 Hz

CCC= 0XX **Mechanische Zähler, die langsame Impulse mit Prellen abgeben (Durchflusssensor Typ "L")**

Max. Impulsfrequenz: 1 Hz
Max. Integrationsfrequenz: 1 Hz

CCC=9XX **Elektronische Zähler mit langsamen und rückprallfreien Impulsen**

Höchstimpulsfrequenz: 1 Hz (CCC=91X), oder 4 Hz (CCC=92X)
Höchste Integrationsfrequenz: 1 Hz

Max. Integrationsfrequenz beträgt bei allen Typen 1 Hz. Die CCC-Codes sind so eingestellt, dass qs+20 % (oder Qmax+20 %) die Integrationsfrequenz 1 Hz nicht überschreitet.

Beispiel: CCC=107 (gilt für Zähler mit qp 1,5 m^3/h) : 1 Hz Integrationsfrequenz wird bei q = 3,6 m^3/h erreicht.

Die Norm EN 1434 erfordert bei Energieberechnung bestimmte Auflösungen und Registergrößen. MULTICAL® 602 erfüllt diese Anforderungen, wenn er an folgende Durchflusssensorgrößen angeschlossen ist:

[kWh]	qp 0,6 m^3/h...15 m^3/h
[MWh]	qp 0,6 m^3/h...1500 m^3/h
[GJ]	qp 0,6 m^3/h...3000 m^3/h

3.3.2 CCC-Codes für mechanische Durchflusssensoren mit Reed-Schalter

			Anzahl Dezimale auf dem Display											
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	kWh	MWh Gcal	GJ	m³ [Tonnen]	m³/h	l/h	kW	MW	l/Imp.	Imp./l	Qmax [m³/h]	Durchfluss-sensor
010	1	921600	1	-	3	3	-	0	1	-	1	1	≤ 3,0	L
011	1	921600	-	3	2	2	2	-	0	-	10	0,1	1...30	L
012	1	921600	-	2	1	1	1	-	-	2	100	0,01	10...300	L
013	1	921600	-	1	0	0	0	-	-	1	1000	0,001	100...3000	L
020	4	230400	0	3	2	2	2	-	0	-	2,5	0,4	≤ 6	L
021	4	230400	-	2	1	1	1	-	-	2	25	0,04	3...60	L
022	4	230400	-	1	0	0	0	-	-	1	250	0,004	30...600	L

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der gemessenen Periode zwischen zwei Volumenimpulsen berechnet. (Siehe Abschnitt 6.5)

Wenn einer der obigen CCC-Codes ausgewählt ist, müssen CCC (V1) und CCC (V2) aus dieser Tabelle ausgewählt werden.

NB: Bei konstantem maximalem Wasserdurchfluss und andauerndem $\Delta\Theta$ > 75 K kann bei CCC=010-011-012-013-150-202-205 im Tagesdatenlogger ein Overflow entstehen. Bei diesen Kombinationen empfehlen wir die Verwendung des Prog. Datenloggers Typ 67-0B oder Typ 67-00-22.

3.3.3 CCC-Codes für ULTRAFLOW® II, Typ 65 54 XXX

			Anzahl Dezimale auf dem Display											
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	kWh	MWh Gcal	GJ	m³ [Tonnen]	l/h	m³/h	kW	MW	Imp./l	qp [m³/h]	Typ Nr.	Durchfluss-sensor
116	3000	78642	0	3	2	2	0	-	1	-	300	0,6	65 54 A8X 65 54 AAX	1-2-7-8-K
119	1000	235926	0	3	2	2	0	-	1	-	100	1,5	65 54 A6X 65 54 A7X 65 54 A1X 65 54 A2X 65 54 A3X	1-2-7-8-K
136	500	471852	0	3	2	2	0	-	1	-	50,0	2,5	65 54 A4X 65 54 ADX	1-2-7-8-K
151	5000	471852	-	2	1	1	0	-	1	-	50,0	3,5	65 54 B1X 65 54 B7X	1-2-7-8-K
137	2500	943704	-	2	1	1	0	-	1	-	25,0	6,0 6,0 10 10	65 54 B2X 65 54 B5X 65 54 BGX 65 54 BHX	1-2-7-8-K
120	1000	2359260	-	2	1	1	0	-	1	-	10,0	15 25	65 54 B4X 65 54 B8X	1-2-7-8-K
158	5000	471852	-	1	0	0	-	2	0	-	5,0	40	65 54 B9X	1-2-7-8-K
170	2500	943704	-	1	0	0	-	2	-	3	2,5	60	65 54 BAX	1-2-7-8-K
147	1000	2359260	-	1	0	0	-	2	-	3	1,0	150	65 54 BBX	1-2-7-8-K
194	400	5898150	-	1	0	0	-	2	-	3	0,4	400	65 54 BCX	1-2-7-8-K
195	250	9437040	-	1	0	0	-	2	-	3	0,25	1000	65 54 BKX	1-2-7-8-K

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.5)

3.3.4 Elektronische Zähler mit einem langsamen Impulsausgang (nur MC602/SVM S6)

			Anzahl Dezimale auf dem Display											
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	kWh	MWh Gcal	GJ	m³	m³/h	l/h	kW	MW	l/imp.	Imp./l	qp	Durchfluss-sensor
910	1	921600	1	-	3	3	-	0	1	-	1	1	0,6-1,5	K
911	1	921600	-	3	2	2	2	-	0	-	10	0,1	1,5-15	K
912	1	921600	-	2	1	1	1	-	-	2	100	0,01	15-150	K
913	1	921600	-	1	0	0	0	-	-	1	1000	0,001	150-1500	K
920	4	230400	0	3	2	2	2	-	0	-	2,5	0,4	0,6-15	K
921	4	230400	-	2	1	1	1	-	-	2	25	0,04	3,5-150	K
922	4	230400	-	1	0	0	0	-	-	1	250	0,004	40-1500	K

NB: CCC = 9xx ist nur für MC602/SVM S6 anwendbar, nicht für MC601 oder MC801.

3.3.5 CCC-Codes für ULTRAFLOW® 54 und ULTRAFLOW® Typ 65-SRT

			Anzahl Dezimale auf dem Display											
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	kWh	MWh Gcal	GJ	m³ [Tonnen]	l/h	m³/h	kW	MW	Imp./l	qp [m³/h]	Typ Nr.	Durchfluss-sensor
116	3000	78642	0	3	2	2	0	-	1	-	300	0,6	65-X-CAAA-XXX 65-X-CAAD-XXX	1-2-7-8-K
119	1000	235926	0	3	2	2	0	-	1	-	100	1,5	65-X-CDAC-XXX 65-X-CDAD-XXX 65-X-CDAE-XXX 65-X-CDAF-XXX 65-X-CDAA-XXX	1-2-7-8-K-M
136	500	471852	0	3	2	2	0	-	1	-	50,0	3,0	65-X-CFAF-XXX 65-X-CFBA-XXX	1-2-7-8-K-M
151	5000	471852	-	2	1	1	0	-	1	-	50,0	3,5	65-X-CGAG-XXX 65-X-CGBB-XXX	1-2-7-8-K-M
137	2500	943704	-	2	1	1	0	-	1	-	25,0	6 6 10 10	65-X-CHAG-XXX 65-X-CHBB-XXX 65-X-C1AJ-XXX 65-X-C1BD-XXX	1-2-7-8-K-M
178	1500	1572840	-	2	1	1	0	-	1	-	15,0	10	65-X-CJAJ-XXX 65-X-CJBD-XXX	1-2-7-8-K-M
120	1000	2359260	-	2	1	1	0	-	1	-	10,0	15	65-X-CKBE-XXX	1-2-7-8-K-M
179	600	3932100	-	2	1	1	0	-	1	-	6,0	25	65-X-CLBG-XXX	1-2-7-8-K
120	1000	2359260	-	2	1	1	0	-	1	-	10,0	25	65-X-C2BG-XXX	1-2-7-8-K-M
158	5000	471852	-	1	0	0	-	2	0	-	5,0	40	65-X-CMBH-XXX	1-2-7-8-K-M
170	2500	943704	-	1	0	0	-	2	-	3	2,5	60	65-X-FABL-XXX 65-X-FACL-XXX	1-2-7-8-K-M
180	1500	1572840	-	1	0	0	-	2	-	3	1,5	100	65-X-FBCL-XXX	1-2-7-8-K
147	1000	2359260	-	1	0	0	-	2	-	3	1,0	150	65-X-FCBN-XXX 65-X-FCCN-XXX	1-2-7-8-K-M
181	600	3932100	-	1	0	0	-	2	-	3	0,6	250	65-X-FDCN-XXX	1-2-7-8-K
191	400	589815	-	1	0	0	-	1	-	2	0,4	400	65-X-FEBN-XXX 65-X-FEBR-XXX 65-X-FECN-XXX 65-X-FECP-XXX 65-X-FECR-XXX	1-2-7-8-K-M
192	250	943704	-	1	0	0	-	1	-	2	0,25	600 600 1000 1000	65-X-FFCP-XXX 65-X-FFCR-XXX 65-X-F1BR-XXX 65-X-F1CR-XXX	1-2-7-8-K-M
193	150	1572840	-	1	0	0	-	1	-	2	0,15	1000	65-X-FGBR-XXX	1-2-7-8-K-M

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.5)

3.3.6 CCC-Codes mit hoher Auflösung für ULTRAFLOW® (für Kältezähler usw.)

			Anzahl Dezimale auf dem Display											
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	kWh	MWh Gcal	GJ	m³ [Tonnen]	l/h	m³/h	kW	MW	Imp./l	qp [m³/h]	Typ Nr.	Durchfluss-sensor
184	300	78642	1	-	3	3	0	-	1	-	300	0,6		1-2-7-8-K-M
107	100	235926	1	-	3	3	0	-	1	-	100	1,5		1-2-7-8-K-M
136	500	471852	0	3	2	2	0	-	1	-	50,0	3,5		1-2-7-8-K-M
138	250	943704	0	3	2	2	0	-	1	-	25,0	6,0 10		1-2-7-8-K-M
183	150	1572840	0	3	2	2	0	-	1	-	15,0	10		1-2-7-8-K-M
185	100	2359260	0	3	2	2	0	-	1	-	10,0	15		1-2-7-8-K-M
186	500	471852	-	2	1	1	-	2	0	-	5,0	40		1-2-7-8-K-M
187	250	943704	-	2	1	1	-	2	-	3	2,5	60		1-2-7-8-K-M
188	150	1572840	-	2	1	1	-	2	-	3	1,5	100		1-2-7-8-K-M
189	100	2359260	-	2	1	1	-	2	-	3	1,0	150		1-2-7-8-K-M
191	400	589815	-	1	0	0	-	1	-	2	0,4	400		1-2-7-8-K-M
192	250	943704	-	1	0	0	-	1	-	2	0,25	600 1000		1-2-7-8-K-M
193	150	1572840	-	1	0	0	-	1	-	2	0,15	1000		1-2-7-8-K-M

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.5)

3.3.7 CCC-Codes für andere elektronische Durchflusssensoren mit passivem Ausgang

			Anzahl Dezimale auf dem Display										
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	MWh Gcal	GJ	m³ [Tonnen]	m³/h	kW	MW	l/Imp.	Imp./l	Qmax [m³/h]	Typ	Durchfluss-sensor
147	1000	2359260	1	0	0	2	-	3	1	-	18...75	SC-18	K-M
148	400	5898150	1	0	0	2	-	3	2,5	-	120...300	SC-120	K-M
149	100	2359260	1	0	0	1	-	2	10	-	450...1200	SC-450	K-M
150	20	11796300	1	0	0	1	-	2	50	-	1800...3000	SC-1800	K-M
175	7500	314568	1	0	0	2	-	3	-	7,5	15...30	DF-15	K-M
176	4500	524280	1	0	0	2	-	3	-	4,5	25...50	DF-25	K-M
177	2500	943704	1	0	0	2	-	3	-	2,5	40...80	DF-40	K-M

			Anzahl Dezimale auf dem Display										
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	MWh Gcal	GJ	m³ [Tonnen]	m³/h	MW	l/Imp.	Imp./l	Qp Bereich [m³/h]	Qs [m³/h]	Typ	Durchfluss-sensor
201	100	235926	2	1	1	1	2	1	1	10...100	75	FUS380 DN50-65	K-M
202	40	589815	2	1	1	1	2	2,5	0,4	40...200	240	FUS380 DN80-100	K-M
203	400	589815	1	0	0	1	2	2,5	0,4	100...400	500	FUS380 DN125	K-M
204	100	235926	1	0	0	0	1	10	0,1	150...1200	1600	FUS380 DN150-250	K-M
205	20	1179630	1	0	0	0	1	50	0,02	500...3000	3600	FUS380 DN300-400	K-M

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.5)

3.3.8 CCC-Codes für andere elektronische Durchflusssensoren mit aktivem Ausgang

Durchflusssensor mit aktivem 24 V Impulsausgang, siehe Abschnitt 7.2

3.3.9 CCC-Codes für Flügelradzähler mit elektronischer Abtasteinheit

			Anzahl Dezimale auf dem Display											
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	kWh	MWh Gcal	GJ	m³ [Tonnen]	l/h	m³/h	kW	MW	imp./l	qp [m³/h]	Typ	Durchfluss-sensor
102	560	421296	0	3	2	2	0	-	1	-	56,0	1,5/2,5	GWF-MT3	K
103	300	786420	0	3	2	2	0	-	1	-	30,0	3,5	GWF-MT3	K
104	2520	936214	-	2	1	1	0	-	1	-	25,2	6	GWF-MT3	K
105	1230	1918098	-	2	1	1	0	-	1	-	12,3	10	GWF-MT3	K
106	1080	2184500	-	2	1	1	0	-	1	-	10,8	15	GWF-MT3	K
108	1403	168158	0	3	2	2	0	-	1	-	140,3	0,6	GWF	K
109	957	246527	0	3	2	2	0	-	1	-	95,7	1,0	GWF	K
110	646	365211	0	3	2	2	0	-	1	-	64,6	1,5	GWF	K
111	404	583975	0	3	2	2	0	-	1	-	40,4	1,5 (2,5)	HM (GWF)	K
112	502	469972	0	3	2	2	0	-	1	-	50,2	1,5 - 2,5*	GWF	K
113	2350	1003940	-	2	1	1	0	-	1	-	23,5	3,5 - 6*	GWF	K
114	712	331357	-	2	1	1	0	-	1	-	7,12	10 - 15*	GWF	K
115	757	311659	0	3	2	2	0	-	1	-	75,7	1,0*	GWF	K
116	3000	78642	0	3	2	2	0	-	1	-	300,0	0,6*	GWF	K
117	269	877048	0	3	2	2	0	-	1	-	26,9	1,5	Brunata	K
118	665	354776	0	3	2	2	0	-	1	-	66,5	1,5	Aquastar	K
119	1000	235926	0	3	2	2	0	-	1	-	100,0	0,6	HM	K
121	294	802469	0	3	2	2	0	-	1	-	29,4	1,5 - 2,5		K
122	1668	141442	0	3	2	2	0	-	1	-	166,8	0,6	HM	K
123	864	273063	0	3	2	2	0	-	1	-	86,4	0,75 - 1*	HM	K
124	522	451966	0	3	2	2	0	-	1	-	52,2	2,5 (1,5*)	CG (HM)	K
125	607	388675	0	3	2	2	0	-	1	-	60,7	1,5 - 1* 1,5*	HM	K
126	420	561729	0	3	2	2	0	-	1	-	42,0	1,0 (2,5*)	CG (HM)	K
127	2982	791167	-	2	1	1	0	-	1	-	29,82	2,5 3,5*	HM	K
128	2424	973292	-	2	1	1	0	-	1	-	24,24	3,5*	HM	K
129	1854	1272524	-	2	1	1	0	-	1	-	18,54	6*	HM	K
130	770	3063974	-	2	1	1	0	-	1	-	7,7	10*	HM	K
131	700	3370371	-	2	1	1	0	-	1	-	7,0	15*	HM	K
132	365	645665	0	3	2	2	0	-	1	-	36,54	2,5	Wehrle	K
133	604	390154	0	3	2	2	0	-	1	-	60,47	1,5	Wehrle	K
134	1230	191732	0	3	2	2	0	-	1	-	123,05	0,6	Wehrle	K
135	1600	1474538	-	2	1	1	0	-	1	-	16,0	10*	HM	K
139	256	921586	0	3	2	2	0	-	1	-	25,6	1,5 - 2,5	GWF	K
140	1280	1843172	-	2	1	1	0	-	1	-	12,8	3,5 - 5,0	GWF	K
141	1140	2069526	-	2	1	1	0	-	1	-	11,4	6	GWF	K
142	400	589815	-	2	1	1	-	2	-	3	4	10	GWF	K
143	320	737269	-	2	1	1	-	2	-	3	3,2	10 - 15	GWF	K
144	1280	1843172	-	1	0	0	-	2	-	3	1,28	25 - 40	GWF	K
145	640	3686344	-	1	0	0	-	2	-	3	0,64	60	GWF	K
146	128	18431719	-	1	0	0	-	2	-	3	0,128	125	GWF	K
152	1194	1975930	-	2	1	1	0	-	1	-	11,94	10	GWF	K
153	1014	2326686	-	2	1	1	0	-	1	-	10,14	15	GWF	K
156	594	397182	0	3	2	2	0	-	1	-	59,4	1,5	Metron	K
157	3764	626796	-	2	1	1	0	-	1	-	37,64	2,5	Metron	K
163	1224	192750	0	3	2	2	0	-	1	-	122,4	0,6 - 1,0	GWF/U2	K
164	852	280064	0	3	2	2	0	-	1	-	85,24	1,5	GWF/U2	K
165	599	393735	0	3	2	2	0	-	1	-	59,92	2,5	GWF/U2	K
168	449	5259161	-	2	1	1	0	-	1	-	4,486	15/25	HM/WS	K
169	1386	1702208	-	1	0	0	-	2	0	-	1,386	40	HM/WS	K
173	500	471852	-	1	0	0	-	1	-	2	0,5	80	Westland	K

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.5)

** Mehrstrahl-Wasserzähler*

3.3.10 ULTRAFLOW® X4 CCC-Codes

			Anzahl Dezimale auf dem Display											
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	kWh	MWh Gcal	GJ	m³ [Tonnen]	l/h	m³/h	kW	MW	Imp./l	qp [m³/h]	Typ Nr.	Durchfluss-sensor
416	3000	78642	0	3	2	2	0	-	1	-	300	0,6	65-X-CAAA-XXX	1-2-7-8
													65-X-CAAD-XXX	
													65-X-CAAF-XXX	
484	300	78642	1	-	3	3	0	-	1	-	300	0,6		1-2-7-8
419	1000	235926	0	3	2	2	0	-	1	-	100	1,5	65-X-CDA1-XXX	1-2-7-8
													65-X-CDAA-XXX	
													65-X-CDAC-XXX	
													65-X-CDAD-XXX	
													65-X-CDAE-XXX	
													65-X-CDAF-XXX	
													65-X-CDBA-XXX	
407	100	235926	1	-	3	3	0	-	1	-	100	1,5		1-2-7-8
498	600	393210	0	3	2	2	0	-	1	-	60	2,5	65-X-CEAF-XXX	1-2-7-8
													65-X-CEBA/CECA-XXX	
													65-X-CEAD-XXX	
451	5000	471852	-	2	1	1	0	-	1	-	50	3,5	65-X-CGAG-XXX	1-2-7-8
													65-X-CGBB/CGCB-XXX	
436	500	471852	0	3	2	2	0	-	1	-	50	3,5		1-2-7-8
437	2500	943704	-	2	1	1	0	-	1	-	25	6	65-X-CHAF-XXX	1-2-7-8
													65-X-CHAG-XXX	
													65-X-CHAH-XXX	
													65-X-CHBB/CHCB-XXX	
438	250	943704	0	3	2	2	0	-	1	-	25	6		1-2-7-8
478	1500	1572840	-	2	1	1	0	-	1	-	15	10	65-X-CJAJ-XXX	1-2-7-8
													65-X-CJB2/CJC2-XXX	
													65-X-CJBD/CJCD-XXX	
483	150	1572840	0	3	2	2	0	-	1	-	15	10		1-2-7-8
420	1000	2359260	-	2	1	1	0	-	1	-	10	15	65-X-CKB4/CKC4-XXX	1-2-7-8
													65-X-CKBE/CKCE-XXX	
485	100	2359260	0	3	2	2	0	-	1	-	10	15		1-2-7-8
479	600	3932100	-	2	1	1	0	-	1	-	6	25	65-X-CLBG/CLCG -XXX	1-2-7-8
458	5000	471852	-	1	0	0	-	2	0	-	5	40	65-X-CMBH/CMCH -XXX	1-2-7-8
													65-X-CMBJ/CMCJ -XXX	
486	500	471852	-	2	1	1	-	2	0	-	5	40		1-2-7-8
470	2500	943704	-	1	0	0	-	2	-	3	2,5	60	65-X-FACL-XXX	1-2-7-8
487	250	943704	-	2	1	1	-	2	-	3	2,5	60		1-2-7-8
480	1500	1572840	-	1	0	0	-	2	-	3	1,5	100	65-X-FBCL-XXX	1-2-7-8
488	150	1572840	-	2	1	1	-	2	-	3	1,5	100		1-2-7-8
447	1000	2359260		1	0	0		2		3	1	150	65-X-FCCN-XXX	1-2-7-8
489	100	2359260		2	1	1		2		3	1	150		1-2-7-8
481	600	3932100		1	0	0		2		3	0,6	250	65-X-FDCN-XXX	1-2-7-8
491	400	589815		1	0	0		1		2	0,4	400	65-X-FECN-XXX 65-X-FECP-XXX 65-X-FECR-XXX	1-2-7-8
492	250	943704		1	0	0		1		2	0,25	600	65-X-FFCP-XXX 65-X-FFCR-XXX	1-2-7-8
493	150	1572840		1	0	0		1		2	0,15	1000	65-X-FGCR-XXX	1-2-7-8

ULTRAFLOW® CCC-Codes mit hoher Auflösung

3.4 Displaycodierung

Der Anzeigecode „DDD“ gibt die aktiven Anzeigen des jeweiligen Zählertyps an. „1“ ist die erste primäre Anzeige und z.B. „1A“ ist die erste sekundäre Anzeige. Nach 4 Minuten kehrt die Anzeige automatisch auf die Anzeige „1“ zurück.

				Datumstempel	Wärmezähler DDD=210	Kältezähler DDD=510	Wärme/Kälte DDD=610	Wärmevolumen DDD=710	Kältevolumen DDD=810	Wärmzähler DDD=910
1.0	**Wärmeenergie (E1)**				**1**		**1**			**1**
		1.1	*Jahresdaten*	•	*1A*		*1A*			
		1.2	*Monatsdaten*	•	*1B*		*1B*			*1A*
2.0	**Kälteenergie (E3)**					**1**	**2**			
		2.1	*Jahresdaten*	•		*1A*	*2A*			
		2.2	*Monatsdaten*	•		*1B*	*2B*			
3.X		*3.1*	*E2*							
		3.2	*E4*							**2**
		3.3	*E5*							*2A*
		3.4	*E6*							*2B*
		3.5	*E7*							*2C*
		3.6	*E8 (m3*tf)*		**2**					
		3.7	*E9 (m3*tr)*		*2A*					
4.0	**Volumen V1**				**3**	**2**	**3**	**1**	**1**	**3**
		4.1	*Jahresdaten*	•	*3A*	*2A*	*3A*	1A	1A	
		4.2	*Monatsdaten*	•	*3B*	*2B*	*3B*	1B	1B	*3A*
		4.3	*Masse 1*							*3B*
		4.4	*P1*							*3C*
5.0	**Volumen V2**									**4**
		5.1	*Jahresdaten*	•						
		5.2	*Monatsdaten*	•						*4A*
		5.3	*Masse 2*							*4B*
		5.4	*P2*							*4C*
6.0	**Stundenzähler**				**4**	**3**	**4**	**2**	**2**	**5**
		6.1	*Fehlerstundenzähler* **(N° 60)**		**5**	**4**	**5**	**3**	**3**	**6**
7.0	**T1 (Vorlauf)**				**6**	**5**	**6**			**7**
		7.1	*Aktueller Jahresdurchschnitt*		*6A*	*5A*	*6A*			
		7.2	*Aktueller Monatsdurchschnitt*		*6B*	*5B*	*6B*			
8.0	**T2 (Rücklauf)**				**7**	**6**	**7**			**8**
		8.1	*Aktueller Jahresdurchschnitt*		*7A*	*6A*	*7A*			
		8.2	*Aktueller Monatsdurchschnitt*		*7B*	*6B*	*7B*			
9.0	**T1-T2(Δt) - = Abkühlung**				**8**	**7**	**8**			**9**
10.0	**T3**									**10**
11.0	**T4 (Prog.)**									**11**
12.0	**Durchfluss (V1)**				**9**	**8**	**9**	**4**	**4**	**12**
		12.1	*Max. im aktuellen Jahr*	•	*9A*	*8A*	*9A*	*4A*	*4A*	
		12.2	*Max. Jahresdaten*	•						
		12.3	*Min. im aktuellen Jahr*	•						
		12.4	*Min. Jahresdaten*	•						
		12.5	*Max. im aktuellen Monat*	•						
		12.6	*Max. Monatsdaten*	•	*9B*	*8B*	*9B*	*4B*	*4B*	*12A*
		12.7	*Min. im aktuellen Monat*	•						
		12.8	*Min. Monatsdaten*	•	*9C*	*8C*	*9C*	*4C*	*4C*	*12B*
13.0	**Durchfluss (V2)**				**10**			**5**	**5**	**13**
14.0	**Leistung (V1)**				**11**	**9**	**10**			**14**
		14.1	*Max. im aktuellen Jahr*	•	*11A*	*9A*	*10A*			
		14.2	*Max. Jahresdaten*	•						
		14.3	*Min. im aktuellen Jahr*	•						
		14.4	*Min. Jahresdaten*	•						
		14.5	*Max. im aktuellen Monat*	•						
		14.6	*Max. Monatsdaten*	•	*11B*	*9B*	*10B*			
		14.7	*Min. im aktuellen Monat*	•						
		14.8	*Min. Monatsdaten*	•	*11C*	*9C*	*10C*			

		Datumstempel	Wärmezähler DDD=210	Kältezähler DDD=510	Wärme/Kälte DDD=610	Wärmevolumen DDD=710	Kältevolumen DDD=810	Wärmezähler DDD=910
15.0	**VA (Eingang A)**		**12**	**10**	**11**	**6**	**6**	**15**
	15.1 Zählernr. VA		*12A*	*10A*	*11A*	*6A*	*6A*	*15A*
	15.2 Jahresdaten	•	*12B*	*10B*	*11B*	*6B*	*6B*	*15B*
	15.3 Monatsdaten	•	*12C*	*10C*	*11C*	*6C*	*6C*	*15C*
	15.4 L/Imp VA **(N° 65)**		*12D*	*10D*	*11D*	*6D*	*6D*	*15D*
16.0	**VB (Eingang B)**		**13**	**11**	**12**	**7**	**7**	**16**
	16.1 Zählernr. VB		*13A*	*11A*	*12A*	*7A*	*7A*	*16A*
	16.2 Jahresdaten	•	*13B*	*11B*	*12B*	*7B*	*7B*	*16B*
	16.3 Monatsdaten	•	*13C*	*11C*	*12C*	*7C*	*7C*	*16C*
	16.4 L/Imp VB **(N° 67)**		*13D*	*11D*	*12D*	*7D*	*7D*	*16D*
17.0	**TA2**		**14**		**13**			
	17.1 TL2		*14A*					
18.0	**TA3**		**15**		**14**			
	18.1 TL3		*15A*					
19.0	**Info kode**		**16**	**12**	**15**	**8**	**8**	**17**
	19.1 Info-Ereignis-Zähler		*16A*	*12A*	*15A*	*8A*	*8A*	*17A*
	19.2 Infologger (die letzten 36 Ereignisse)	•	*16B*	*12B*	*15B*	*8B*	*8B*	*17B*
20.0	**Kundennummer (N° 1+2)**		**17**	**13**	**16**	**9**	**9**	**18**
	20.1 Datum		*17A*	*13A*	*16A*	*9A*	*9A*	*18A*
	20.2 Zeit		*17B*	*13B*	*16B*	*9B*	*9B*	*18B*
	20.3 Stichtag		*17C*	*13C*	*16C*	*9C*	*9C*	*18C*
	20.4 Seriennr. **(N° 3)**		*17D*	*13D*	*16D*	*9D*	*9D*	*18D*
	20.5 Prog. (A-B-CCC-CCC) **(N° 4)**		*17E*	*13E*	*16E*	*9E*	*9E*	*18E*
	20.6 Config 1 (DDD-EE) **(N° 5)**		*17F*	*13F*	*16F*	*9F*	*9F*	*18F*
	20.7 Config 2 (FF-GG-M-N-T) **(N° 6)**		*17G*	*13G*	*16G*	*9G*	*9G*	*18G*
	20.8 Softwareausgabe **(N° 10)**		*17H*	*13H*	*16H*	*9H*	*9H*	*18H*
	20.9 Software-Kontrollsumme **(N° 11)**		*17I*	*13I*	*16I*	*9I*	*9I*	*18I*
	20.10 Segmenttest		*17J*	*13J*	*16J*	*9J*	*9J*	*18J*
	20.11 Kopfmodultyp **(N° 20)**		*17K*	*13K*	*16K*	*9K*	*9K*	*18K*
	20.12 Kopfmodul primäre Adr. **(N° 21)**		*17L*	*13L*	*16L*	*9L*	*9L*	*18L*
	20.13 Kopfmodul sekundäre Adr. **(N° 22)**		*17M*	*13M*	*16M*	*9M*	*9M*	*18M*
	20.14 Bodenmodultyp **(N° 30)**		*17N*	*13N*	*16N*	*9N*	*9N*	*18N*
	20.15 Bodenmodul primäre Adr. **(N° 31)**		*17O*	*13O*	*16O*	*9O*	*9O*	*18O*
	20.16 Bodenmodul sekundäre Adr. **(N° 32)**		*17P*	*13P*	*16P*	*9P*	*9P*	*18P*

Anzahl angezeigter Jahresdaten (1…15)		*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	
Anzahl angezeigter Monatsdaten (1…36)		*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	*12*	

DDD=210 ist der "Standardcode" für Wärmezähler mit Zählertyp 602xxxxxxx2xx. Für weitere Kombinationen bitte Kamstrup kontaktieren. Die maximale Anzahl der Anzeigen auf DDD-Code beträgt 110. Davon zählt die Anzeige vom Datalogger für 4 Anzeigen. Kopfmodul- und Bodenmodulnummer werden nicht mitgezählt.

Eine komplette Übersicht über die existierenden Displaycodes (DDD) liegt als separates Dokument vor.
Weitere Informationen erhalten sie auf Anfrage von Kamstrup.

NB: Die Datenauslesung kann bis zu 36 Monatsdaten und bis zu 15 Jahresdaten umfassen. Die Anzahl der angezeigten Jahres- und Monatsdaten wird jeweils durch den DDD-Code bestimmt.

3.4.1 Energietypen

Die Energietypen E1 bis E9 werden wie folgt berechnet:

Formel	ΔΘ	Anwendungsbeispiel	Enthalten in der Applikationsnr.	Registertyp
E1=V1(T1-T2)k $_{T1: Vorlauf/T2: Rücklauf}$	T1 > T2	Wärmeenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf)	1+2+3+4+5+6+8 +10	**Eichpflichtig** Display/Daten/Protokoll
E2=V2(T1-T2)k $_{T2: Rücklauf}$	T1 > T2	Wärmeenergie (V2 im Rücklauf)	2+7	Display/Daten/Protokoll
E3=V1(T2-T1)k $_{T2: Vorlauf/T1: Rücklauf}$	T2 > T1	Kälteenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf)	1+11	**Eichpflichtig** Display/Daten/Protokoll
E4=V1(T1-T3)k $_{T1: Vorlauf}$	T1 > T3	Vorlaufenergie	7+9+11	Display/Daten/Protokoll
E5=V2(T2-T3)k $_{T2: Vorlauf}$	T2 > T3	Rüchlaufenergie oder Zapfwasser vom Rücklauf	5+7+9	Display/Daten/Protokoll
E6=V2(T3-T4)k $_{T3: Vorlauf}$	T3 > T4	Zapfwasserenergie, separat	3+6	Display/Daten/Protokoll
E7=V2(T1-T3)k $_{T3: Rücklauf}$	T1 > T3	Rücklaufenergie oder Zapfwasser vom Vorlauf	4+8	Display/Daten/Protokoll
E8=m³ x T1	-	Durchschnittstemperatur im Vorlauf	Siehe Abschnitt 6.2.2	Display/Daten/Protokoll
E9=m³ x T2	-	Durchschnittstemperatur im Rücklauf		Display/Daten/Protokoll

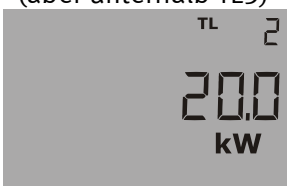
3.5 ›EE‹ Konfiguration von MULTITARIF

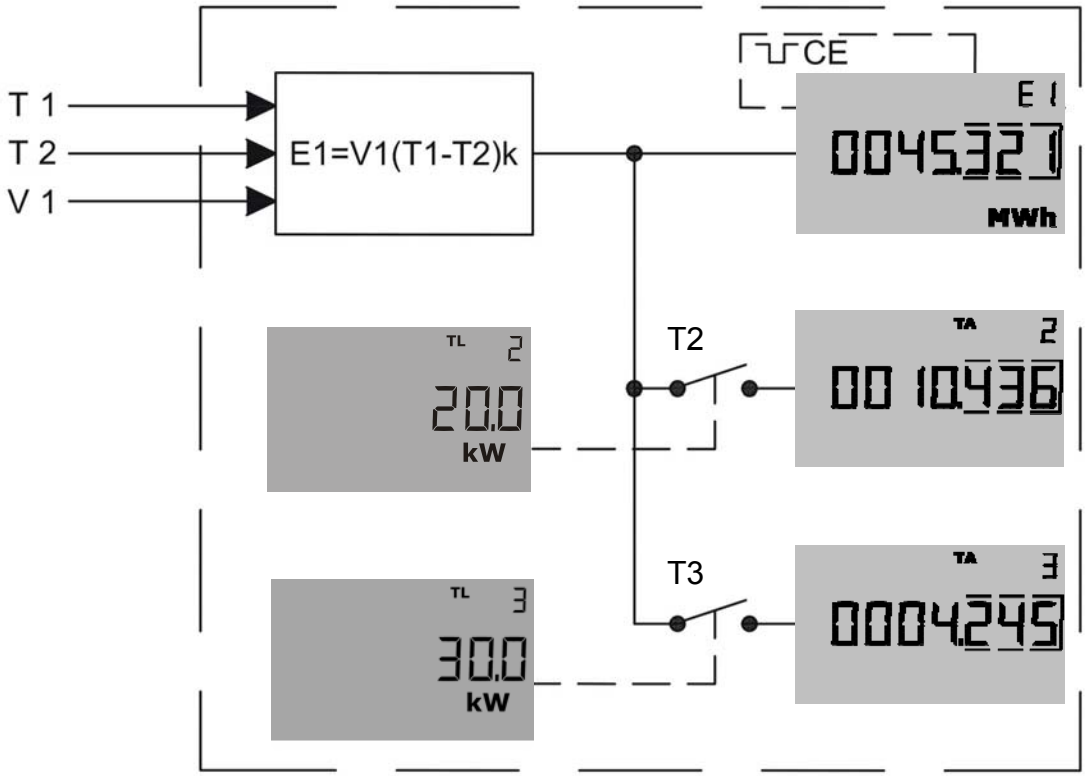
MULTICAL® 602 verfügt über 2 zusätzliche Register, TA2 und TA3, in denen die Energie E1 oder E3 (EE=20 summiert Volumen) auf der Basis der in TL2 und TL3 programmierten Tarifgrenzen parallel zum Hauptregister summiert wird.

Beispiel: EE=11 (Leistungstarif)

TA2 zeigt die verbrauchte Energie ...

...oberhalb der Leistungsgrenze TL2 (aber unterhalb TL3)





Beispiel: Leistungstarif (EE=11); TL2=20 kW; TL3=30 kW; der Zähler ist ein Wärmezähler

Die Wärmeenergie E1 wird immer im Hauptregister kumuliert. Wenn die Leistung die in TL2 eingegebene Grenze übersteigt, d.h. 20 kW, aber unter der in TL3 eingegebene Grenze, d.h. 30 kW, liegt, wird die Wärmeenergie E1 in TA2 kumuliert, aber nur so lange TL2 größer als 20 kW und kleiner als 30 kW ist. Es funktioniert wie ein Kontakt T2, der schließt, in dem Moment als TL2 über 20 kW gelangt. Sobald die Leistung entweder 30 kW über- oder 20 kW unterschreitet, schaltet der Kontakt wieder ab, und die Energie wird nicht länger im TA-Register kumuliert. Überschreitet die Leistung 30 kW, schließt der Kontakt T3, und jetzt wird die gesamte Energie E1, die solange die Leistung über 30 kW bleibt verbraucht wird, in sowohl E1 als TA3 kumuliert.

EE=	TARIFTYP	FUNKTION	Liefercode 2xx	Liefercode 4xx	Liefercode 5xx	Liefercode 6xx	Liefercode 7xx	Liefercode 8xx	Liefercode 9xx
00	Kein Tarif aktiv	Keine Funktion							
11	Leistungstarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Leistungsgrenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•				
12	Durchflusstarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Durchflussgrenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•				
13	Abkühlungstarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Δt-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•				
14	Vorlauftemperaturtarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen tF-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•				
15	Rücklauftemperaturtarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen tR-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•				
19	Zeitgesteuerter Tarif	TL2= Anfangszeitpunkt für TA2 TL3= Anfangszeitpunkt für TA3	•	•	•				
20	Wärme-/Kältevolumentarif (TL2 und TL3 werden nicht verwendet)	Volumen (V1) ist aufgeteilt in TA2 für Wärme (T1>T2) und TA3 für Abkühlung (T1<T2). (Empfohlen für Wärme-/Kälteinstallationen)				•	•	•	
21	PQ-Tarif	Energie bei P>TL2 wird in TA2 und Energie bei Q>TL3 wird in TA3 gespeichert	•	•	•				

Beachten Sie, dass nur Tarif Nr. 20 in einem kombinierten Wärme-/Kältezähler verwendet werden kann. Alle andere Tarife dürfen nur in entweder einem Wärmezähler oder einem Kältezähler verwendet werden. Der Zähler kann nicht Wärmeenergie (E1) und Kälteenergie (E3) unterscheiden.

Für weitere Informationen über Tarifregister siehe Abschnitt 6.12.

3.6 ›FF‹ Eingang A (VA) – Impulsteilung, ›GG‹ Eingang B (VB) - Impulsteilung

MULTICAL® 602 hat an den Bodenmodulen zwei zusätzliche Impulseingänge, VA und VB, (für weitere Informationen siehe Abschnitt 7.3). Die Eingänge werden mit den FF- und GG-Codes konfiguriert (siehe Tabelle unten).

Die Standardkonfiguration ist FF=24 und GG=24, falls mit dem Kunden nichts anderes vereinbart wurde.

Eingang A Klemme 65-66		Eingang B Klemme 67-68					
FF	Max. Eingang f ≤1Hz	**GG**	Max. Eingang f ≤1 Hz	**Vorzähler**	**Wh/Imp.**	**l/Imp.**	**Messeinheit und Dezimalstelle**
Impulseingänge mit Prelldämpfung (für Zähler mit Reed-Schalter):							
01	100 m³/h	**01**	100 m³/h	1	-	100	vol A/vol b (m³) 000000,0
02	50 m³/h	**02**	50 m³/h	2	-	50	vol A/vol b (m³) 000000,0
03	25 m³/h	**03**	25 m³/h	4	-	25	vol A/vol b (m³) 000000,0
04	10 m³/h	**04**	10 m³/h	10	-	10	vol A/vol b (m³) 000000,0
05	5 m³/h	**05**	5 m³/h	20	-	5,0	vol A/vol b (m³) 000000,0
06	2,5 m³/h	**06**	2,5 m³/h	40	-	2,5	vol A/vol b (m³) 000000,0
07	1 m³/h	**07**	1 m³/h	100	-	1,0	vol A/vol b (m³) 000000,0
24	10 m³/h	**24**	10 m³/h	1	-	10	vol A/vol b (m³) 00000,00
25	5 m³/h	**25**	5 m³/h	2	-	5,0	vol A/vol b (m³) 00000,00
26	2,5 m³/h	**26**	2,5 m³/h	4	-	2,5	vol A/vol b (m³) 00000,00
27	1 m³/h	**27**	1 m³/h	10	-	1,0	vol A/vol b (m³) 00000,00
40	1000 m³/h	**40**	1000 m³/h	1	-	1000	vol A/vol b (m³) 0000000
Impulseingänge ohne Prelldämpfung (für Zähler mit elektronischem Impulsausgang):							
71	100 m³/h	**71**	100 m³/h	1	-	100	vol A/vol b (m³) 000000,0
72	50 m³/h	**72**	50 m³/h	2	-	50	vol A/vol b (m³) 000000,0
73	25 m³/h	**73**	25 m³/h	4	-	25	vol A/vol b (m³) 000000,0
74	10 m³/h	**74**	10 m³/h	10	-	10	vol A/vol b (m³) 000000,0
75	5 m³/h	**75**	5 m³/h	20	-	5,0	vol A/vol b (m³) 000000,0
76	2,5 m³/h	**76**	2,5 m³/h	40	-	2,5	vol A/vol b (m³) 000000,0
77	1 m³/h	**77**	1 m³/h	100	-	1,0	vol A/vol b (m³) 000000,0
84	10 m³/h	**84**	10 m³/h	1	-	10	vol A/vol b (m³) 00000,00
85	5 m³/h	**85**	5 m³/h	2	-	5,0	vol A/vol b (m³) 00000,00
86	2,5 m³/h	**86**	2,5 m³/h	4	-	2,5	vol A/vol b (m³) 00000,00
87	1 m³/h	**87**	1 m³/h	10	-	1,0	vol A/vol b (m³) 00000,00
90	1000 m³/h	**90**	1000 m³/h	1	-	1000	vol A/vol b (m³) 0000000
FF	Max. Eingang f ≤ 3 Hz	**GG**	Max. Eingang f ≤ 3 Hz	**Vorzähler**	**Wh/Imp.**	**l/Imp.**	**Messeinheit und Dezimalstelle**
50	2500 kW	**50**	2500 kW	1	1000	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
51	150 kW	**51**	150 kW	60	16,67	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
52	120 kW	**52**	120 kW	75	13,33	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
53	75 kW	**53**	75 kW	120	8,333	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
54	30 kW	**54**	30 kW	240	4,167	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
55	25 kW	**55**	25 kW	340	2,941	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
56	20 kW	**56**	20 kW	480	2,083	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
57	15 kW	**57**	15 kW	600	1,667	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
58	7,5 kW	**58**	7,5 kW	1000	1,000	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
59	750 kW	**59**	750 kW	10	100	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
60	1250 kW	**60**	1250 kW	2	500	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
61	75 kW	**61**	75 kW	100	10,00	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
62	15 kW	**62**	15 kW	500	2,000	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
70	25000 kW	**70**	25000 kW	1	10000	-	EL A/EL b (MWh) 00000.00

FF und GG werden nur für die Konfiguration der Eingänge verwendet.

l/Imp. kann auch mittels der Fronttasten angezeigt werden. Siehe Abschnitt 6.17 für weitere Informationen.

3.7 Konfiguration von Impulsausgängen an den Kopfmodulen

Siehe Abschnitt 10.1

3.8 ›MN‹ Konfiguration der Leckgrenzen

Wenn MULTICAL® 602 für die Lecküberwachung eingesetzt wird, wird die Empfindlichkeit bei der Konfiguration mit "M-N" angegeben.

Lecksuche Fernwärme (V1-V2)		**Lecksuche Kaltwasser (VA)**	
M=	Empfindlichkeit bei der Lecksuche	**N=**	Konstante Leckage bei Nullverbrauch (Impulsauflösung 10 l/Impulse)
0	OFF	0	OFF
1	1,0 % qp + 20 % q	1	20 l/h 3x10 Min. (½ Std. ohne Impulse)
2	**1,0 % qp + 10 % q**	**2**	**10 l/h 6x10 Min. (1** Std. ohne Impulse**)**
3	0,5 % qp + 20 % q	3	5 l/h 12x10 Min. (2 Std. ohne Impulse)
4	0,5 % qp + 10 % q		

NB: M=2 und N=2 sind voreingestellte Werte, wenn die Lecküberwachung verwendet wird. Eine höhere Empfindlichkeitsstufe, z.B. M=4 kann nur mit METERTOOL eingestellt werden.

Info-Codes für Leckage/Bersten (Info 256/512) sind aktiv nur, wenn M > 0 oder N > 0.

3.8.1 Beispiel von Fernwärme-Leckebene

In diesem Beispiel ist M=2. Bie Durchflusssensorgrösse qp = 0,6 m^3/h, wird qp auf l/h: qp = 600 l/h konvertiert.

Nehmen wir an, dass der Durchschnittsdurchfluss 50 l/h gewesen ist, werden ca. 1200 l/Tag gezählt. 10 % dieses Werts ist 120 l/Tag. Darüber hinaus ist 1 % von qp=600 l/h gleich 6 l/h, was 24 x 6 l/h = 144 l/Tag entspricht. In diesem Fall ist die Leckebene 120 + 144 = 264 l/Tag, was 6 l/h entspricht.

3.9 ›T‹ Konfiguration der Verschlüsselungsebene

MULTICAL® 602 muss mit Verschlüsselung der Datenübertragung bestellt werden. Zur Verschlüsselung der Daten wird 128 Bit AES Counter Mode Verschlüsselung verwendet. Die Verschlüsselungsebene kann nach der Herstellung nicht geändert werden.

Verschlüsselungsebene	
T=	
2	Verschlüsselung mit einem gemeinsamen Schlüssel (kundenspezifisch)
3	Verschlüsselung mit separat übersandtem Schlüssel (individuellem Schlüssel)

T=2
Für die Zählerauslesung verwendet man einen gemeinsamen, kundenspezifischen Verschlüsselungsschlüssel, der von Kamstrup erstellt oder vom Kunden spezifiziert wird. Ein Kunde kann mehr verschiedene Verschlüsselungsschlüssel haben, z.B. einer für jeden Zählertyp.

T=3
Der Zähler kann nur ausgelesen werden, wenn das Auslesesystem den Chiffrierungsschlüssel des einzelnen Zählers kennt.
Der Chiffrierungsschlüssel wird an den Kunden gesandt und wird hiernach mit der Seriennummer des einzelnen Zählers im Auslesesystem "gepaart".

Geht der Chiffrierungsschlüssel verloren, kann der Zähler nicht ausgelesen werden. Eine neue Chiffrierungsschlüssel kann nur von Kamstrup A/S geliefert werden.

Nur verschlüsselte Daten können über die Bodenmodule, Wireless M-Bus, ausgelesen werden.

3.10 Daten für die Konfiguration

	Automatisch	**Bei Bestellung angeben**	**Voreinstellung**
Seriennr. (S/N) und Jahr	Z.B. 65.000.000/2012	-	-
Kundennummer Display Nr. 1 = 8 Ziffern MSD Display Nr. 2 = 8 Ziffern LSD	-	Bis zu 16 Ziffern. Nur bis zu 11 Ziffern bez. PcBase Kompatibilität	Kundennummer = S/N
Stichtag	-	MM=1-12 und DD=1-28	Abhängig von Liefercode
TL2	-	5 Ziffern	0
TL3	-	5 Ziffern	0
Max./Min. Durchschn.	-	1…1440 Min.	60 Min.
H/C Umschaltung (θ_{hc})	-	0,01…180,00°C	25°C bei DDD=5xx und 6xx
T2 Prog.		0,01…180°C	-
T3 Prog.		0,01…180°C	5°C
T4 Prog.		0,01…180°C	0°C
Datum/Zeit	JJJJ.MM.TT/hh.mm.ss GMT+Offset lt. Liefercode	GMT ± 12,0 Stunden (in ½-Std.-Abständen)	-

Datenregister für die Konfiguration von Kopf-/Bodenmodulen

qp [l/h]	Von der CCC-Tabelle	-	-
Hubweg des Ventil	-	20…500 Sek.	300 Sek.
Hysterese	-	0,5…5 Sek.	0,5 Sek.
Telefonnummer #1	-	Max. 16 (0-9+P)	-
Telefonnummer #2	-	Max. 15 (0-9+P)	-
Telefonnummer #3	-	Max. 15 (0-9+P)	-
Primäre Datenadresse			
Sekundäre Datenadresse			
Baudrate			
Reserviert			
Reserviert			
Reserviert			
…..			
Reserviert			

Reserviert: Diese Register sind für spätere, erweiterte Modulfunktionen reserviert und besitzen zur Zeit keine konkrete Funktion.

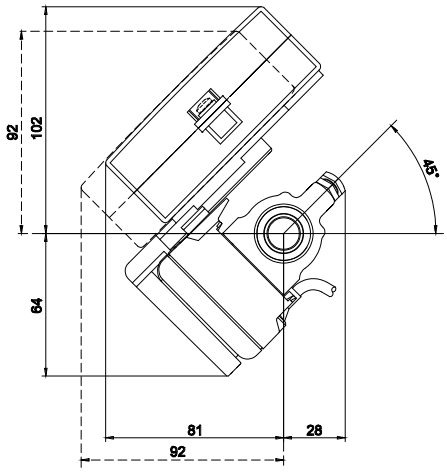
- LIEFERCODES

Für weitere Informationen über die Liefercodes siehe 55 14-414.

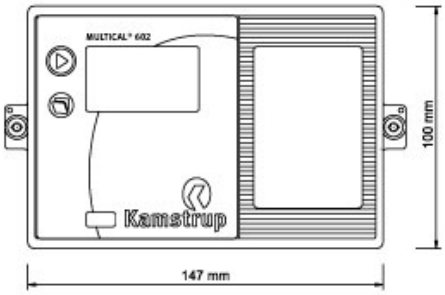
- WARTUNG

Für die Aktualisierung von Programmierung, Konfiguration und Liefercodes siehe Anleitung Nr. 55 08-781.

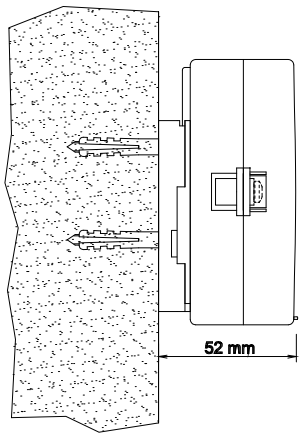
4 Maßskizzen



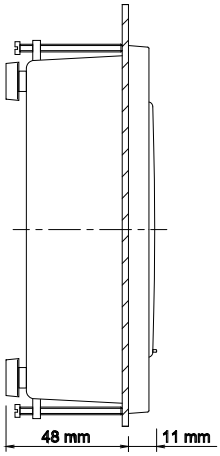
MULTICAL® 602 montiert auf ULTRAFLOW®



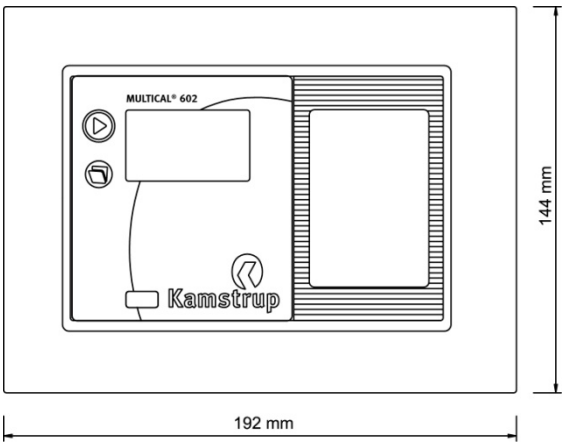
Frontabmessungen von MULTICAL® 602



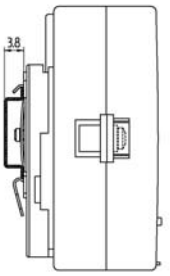
MULTICAL® 602 Wandmontage, seitliche Sicht



MULTICAL® 602 Tafelmontage, seitliche Sicht



MULTICAL® 602 Tafelmontage, Frontansicht



DIN-Schienenmontage von MULTICAL® 602 ist mittels eines DIN-Schienenbeschlags möglich

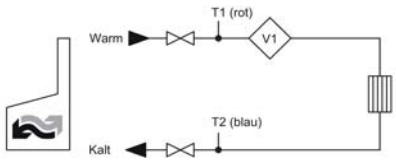
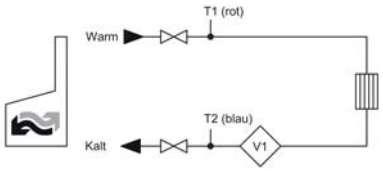
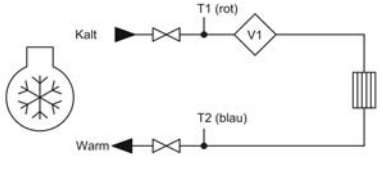
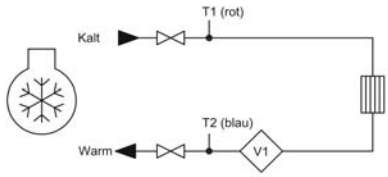
5 Installation

5.1 Einbau im Vor- oder Rücklauf

Prog. Nummer		**A**
		☐
Durchflusssensoreinbau:		
k-Faktor Tabelle	- Vorlauf (T1)	3
	- Rücklauf (T2)	4

MULTICAL® 602 wird auf den Einbau entweder im Vor- oder Rücklauf programmiert. Die untenstehende Abbildung zeigt den Einbau von:

- ♦ Wärmezählern
- ♦ Kältezählern
- ♦ Wärme-/Kältezählern

Formel:	k-Faktor	Prog.:	**Warmes Rohr**	**Kaltes Rohr**	**Einbau:**
Wärmezähler E1=V1(T1-T2)k	k-Faktor mit T1 im Vorlauf	A=3 (Durchfluss-sensor im Vorlauf)	V1 und T1	T2	
	k-Faktor mit T2 im Rücklauf	A=4 (Durchfluss-sensor im Rücklauf)	T1	V1 und T1	
Kältezähler E3=V1(T2-T1)k	k-Faktor mit T1 im Rücklauf	A=3 (Durchfluss-sensor im Vorlauf)	T2	V1 und T1	
	k-Faktor mit T2 im Vorlauf	A=4 (Durchfluss-sensor im Rücklauf)	V1 und T2	T1	

5.2 EMV-Anforderungen

MULTICAL® 602 ist CE-gekennzeichnet und erfüllt die Anforderungen der EN 1434 Klasse A und Klasse C (Elektromagnetische Verträglichkeit: Klasse E1 und E2 der Richtlinie über Messinstrumente) und kann somit sowohl in Haushalten als auch in der Industrie eingesetzt werden.

Alle Signalkabel müssen separat verlegt werden und nicht parallel zu Starkstromkabeln oder anderen Leitungen, bei denen das Risiko von elektromagnetischen Störungen besteht. Signalkabel müssen mit einem Sicherheitsabstand von 25 cm zu anderen Installationen verlegt werden.

5.3 Umgebungsanforderungen

MULTICAL® 602 ist für die Innenmontage in nichtkondensierender Umwelt mit Umgebungstemperaturen von 5...55 °C konstruiert. Für die optimale Batterielebensdauer gilt jedoch die Höchsttemperatur von 30 °C.

Die Schutzart IP54 lässt gelegentliche Wasserspritzer zu, aber das Gerät darf nicht einer andauernden Feuchtigkeit ausgesetzt oder von Wasser umspült werden.

5.4 Elektrische Anschlüsse

Siehe Abschnitt 9.

6 Rechenwerksfunktionen

6.1 Energieberegning

MULTICAL® 602 berechnet die Energie gemäß EN 1434-1:2007, die die internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90) und die Druckdefinition von 16 bar verwendet.

Die Energie kann wie folgt berechnet werden: Energie = V x ΔΘ x k.

Das Rechenwerk berechnet die Energie immer in [Wh], danach erfolgt die Umrechnung auf die gewählte Messeinheit.

E [Wh] =	V x ΔΘ x k x 1000
E [kWh] =	E [Wh] / 1.000
E [MWh] =	E [Wh] / 1.000.000
E [GJ] =	E [Wh] / 277.780
E [Gcal] =	E [Wh] / 1.163.100

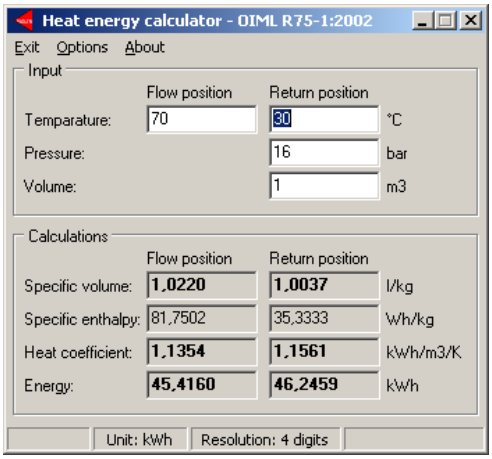
V ist die zugeführte (oder simulierte) Wassermenge in m^3. Z.B. bei CCC=119 ist das Rechenwerk auf den Empfang von 100 Impulsen pro Liter programmiert. Werden zum Beispiel 10.000 Impulse zugeführt, entspricht dies 10.000/100 = 100 Litern oder 0,1 m^3.

ΔΘ ist die gemessene Differenz, z.B. ΔΘ = Vorlauftemperatur – Rücklauftemperatur. Bitte beachten Sie, dass viele verschiedene Temperaturen für die Berechnung von ΔΘ verwendet werden, da MULTICAL® 602 viele unter-schiedliche Energietypen berechnet. Jeder Energietyp ist auf der Anzeige und während der Datenauslesung angegeben, z.B.:

Wärmeenergie: E1 = V1(T1-T2)k

Kälteenergie: E3 = V1 (T2-T1)k

k ist der Wärmekoeffizient des Wassers, berechnet gemäß der Formel in EN 1434-1:2007 (identisch mit der Energieformel von OIML R75-1:2002). Für Kontrollzwecke stellt Kamstrup Ihnen gern einen Energie-berechner zur Verfügung:



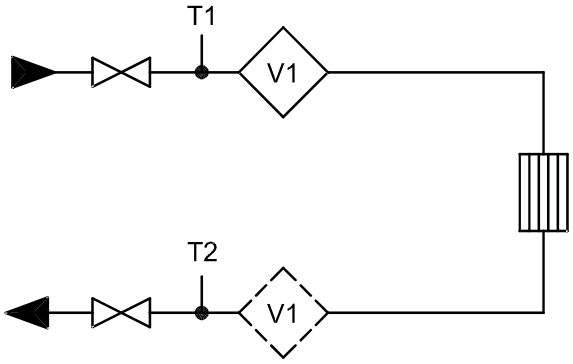
6.2 Applikationen

MULTICAL® 602 arbeitet mit 9 verschiedenen Energieformeln, E1…E9, die alle bei jeder Integration parallel berechnet werden, unabhängig von der Konfiguration des Zählers.

Formel	ΔΘ	Anwendungsbeispiel	Enthalten in der Applikationsnummer	Registertyp
$E1=V1(T1-T2)k_{T1:\text{ Vorlauf/T2: Rücklauf}}$	T1 > T2	Wärmeenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf)	1+2+3+4+5+6+8+10	**Eichpflichtig** Display/Daten/Protokoll
$E2=V2(T1-T2)k_{T2:\text{ Rücklauf}}$	T1 > T2	Wärmeenergie (V2 im Rücklauf)	2+7	Display/Daten/Protokoll
$E3=V1(T2-T1)k_{T2:\text{ Vorlauf/T1: Rücklauf}}$	T2 > T1	Kälteenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf)	1+11	**Eichpflichtig** Display/Daten/Protokoll
$E4=V1(T1-T3)k_{T1:\text{ Vorlauf}}$	T1 > T3	Vorlaufenergie	7+9+11	Display/Daten/Protokoll
$E5=V2(T2-T3)k_{T2:\text{ Vorlauf}}$	T2 > T3	Rüchlaufenergie oder Zapfwasser vom Rücklauf	5+7+9	Display/Daten/Protokoll
$E6=V2(T3-T4)k_{T3:\text{ Vorlauf}}$	T3 > T4	Zapfwasserenergie, separat	3+6	Display/Daten/Protokoll
$E7=V2(T1-T3)k_{T3:\text{ Rücklauf}}$	T1 > T3	Rücklaufenergie oder Zapfwasser vom Vorlauf	4+8	Display/Daten/Protokoll
$E8=m^3 \times T1$	-	Durchschnittstemperatur im Vorlauf	Siehe Abschnitt 6.2.2	Display/Daten/Protokoll
$E9=m^3 \times T2$	-	Durchschnittstemperatur im Rücklauf		Display/Daten/Protokoll

6.2.1 E1…E7

Die folgenden Applikationsbeispiele erläutern die Energietypen E1…E7.



602-A/B/C/D

<u>Applikation Nr. 1</u>

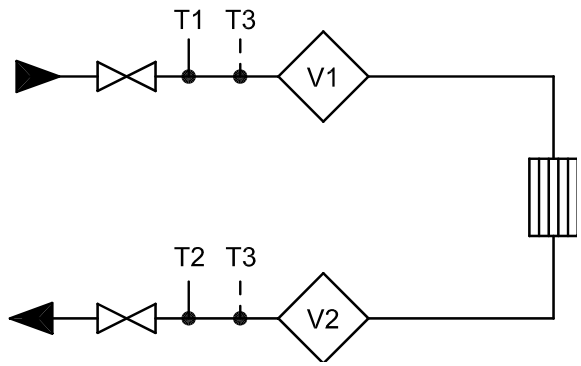
Geschlossenes thermisches System mit einem Durchflusssensor

Wärmeenergie: $E1 = V1(T1-T2)k_{T1:\text{Vorlauf oder T2:Rücklauf}}$

Kälteenergie: $E3 = V1\ (T2-T1)k_{T2:\text{Vorlauf oder T1:Rücklauf}}$

Je nach ausgewählter Option (PROG) wird der Durchflusssensor V1 entweder im Vor- oder Rücklauf eingebaut.

Masse: M1 = V1 (Kmass t1) oder
Masse: M1 = V1 (Kmass t2), abhängig von der Vorlauf/Rücklauf-Programmierung



602-C

<u>Applikation Nr. 2</u>

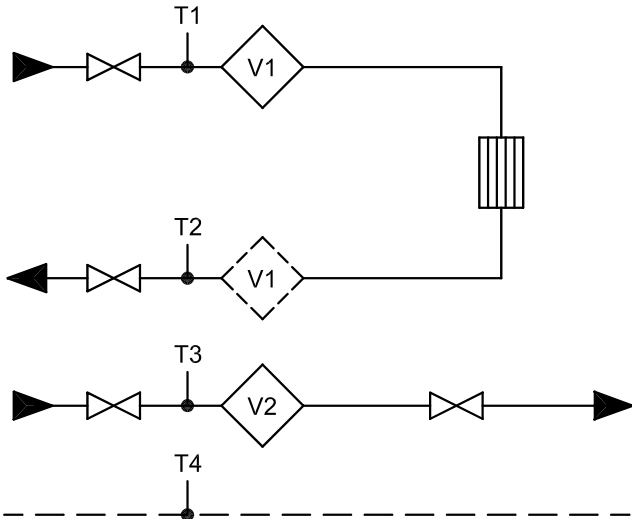
Geschlossenes thermisches System mit zwei gleichen Durchflusssensoren

Abrechnungsenergie: $E1 = V1(T1-T2)k_{T1:\text{Vorlauf}}$

Kontrollenergie: $E2 = V2\ (T1-T2)k_{T2:\text{Rücklauf}}$

T3 kann für Kontrollmessungen der Vor- oder Rücklauftemperatur eingesetzt werden, aber T3 ist nicht in den Berechnungen eingeschlossen.

Masse: M1 = V1 (Kmass t1)
Masse: M2 = V2 (Kmass t2)



602-C

Applikation Nr. 3

Offenes Zweistrangsystem mit zwei Durchflusssensoren

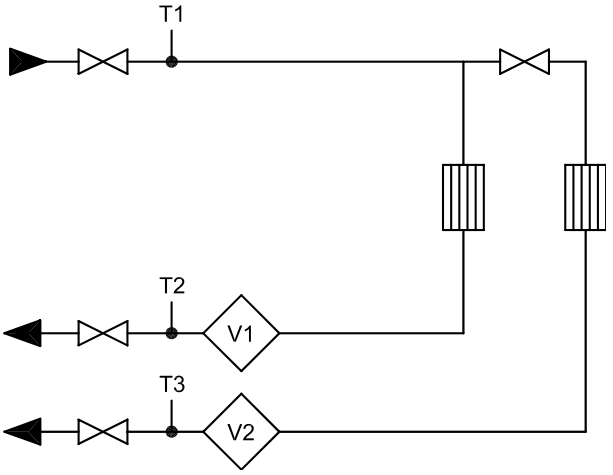
Wärmeenergie: E1 = V1(T1-T2)$k_{T1:Vorlauf\ oder\ T2:Rücklauf}$

Energieinhalt in warmes Wasser:
E6 = V2 (T3-T4)$k_{T3:Vorlauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert
T4 wird programmiert

Je nach ausgewählter Option (PROG) wird der Durchflusssensor V1 entweder im Vor- oder Rücklauf eingebaut.

Masse: M1 = V1 (Kmass t1) oder
Masse: M1 = V1 (Kmass t2), abhängig von der Vorlauf/Rücklauf-Programmierung
Masse: M2 = V2 (Kmass t3)*



602-C

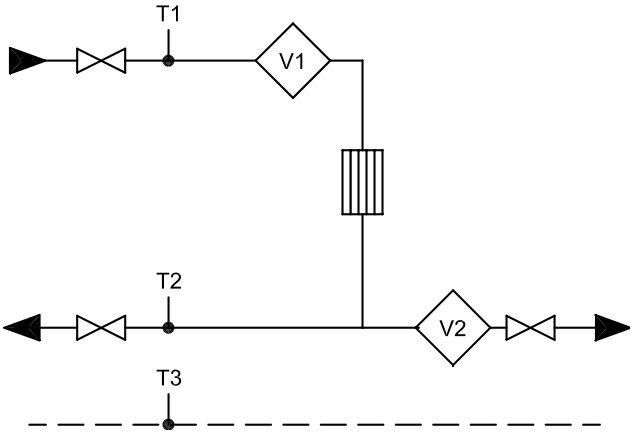
Applikation Nr. 4

Zwei Wärmekreise mit gemeinsamem Vorlauf

Wärmeenergie #1: E1 = V1(T1-T2)$k_{T2:Rücklauf}$

Wärmeenergie #2: E7 = V2 (T1-T3)$k_{T3:Rücklauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert
Masse: M1 = V1 (Kmass t2)
Masse: M2 = V2 (Kmass t3)*



602-C

Applikation Nr. 5

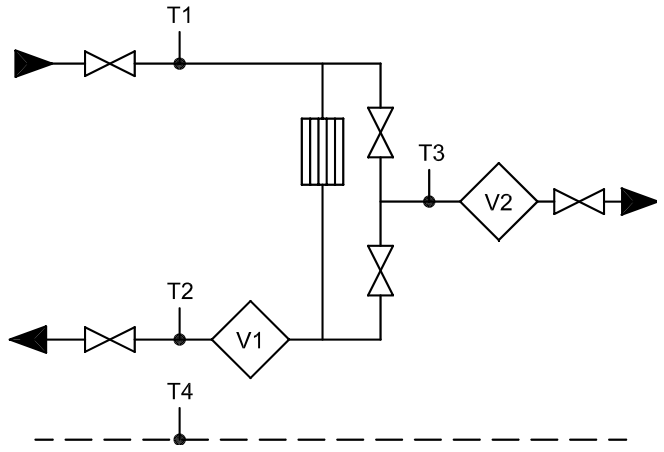
Offenes System mit Zapfen vom Rücklauf

Wärmeenergie: E1 = V1(T1-T2)$k_{T1:Vorlauf}$

Energieinhalt in warmes Wasser:
E5 = V2 (T2-T3)$k_{T2:Vorlauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert.

Masse: M1 = V1 (Kmass t1)
Masse: M2 = V2 (Kmass t2)



602-C

Applikation Nr. 6

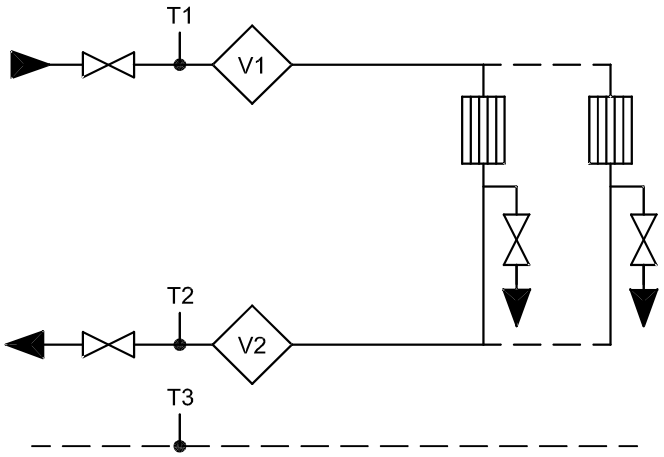
Offenes System mit einem separaten Durchfluss-sensor für Leitungswasser

Wärmeenergie: E1 = V1(T1-T2)$k_{T2:Rücklauf}$

Energieinhalt in warmes Wasser:
E6 = V2 (T3-T4)$k_{T3:Vorlauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert
T4 wird programmiert

Masse: M1 = V1 (Kmass t2)
Masse: M2 = V2 (Kmass t3)*



602-C

Applikation Nr. 7

Offenes System mit zwei Durchflusssensoren

Vorlaufenergie: E4 = V1(T1-T3)$k_{T1:Vorlauf}$

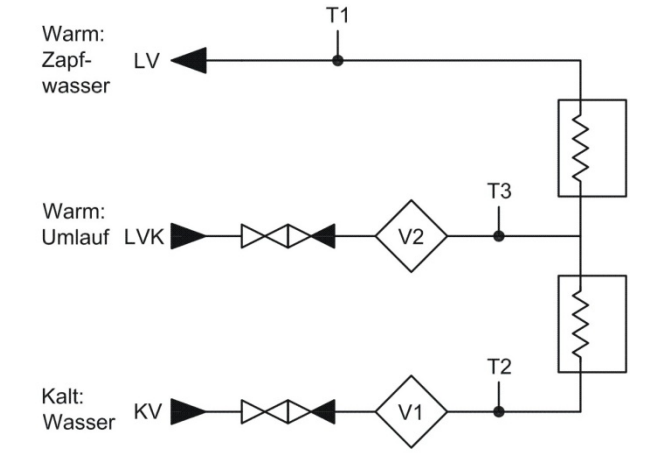
Rücklaufenergie: E5 = V2 (T2-T3)$k_{T2:Vorlauf}$

(ΔE = E4-E5 kann von Kopfmodul 67-02 berechnet werden, aber nur wenn die beiden Durchflusssensoren identisch sind. Der DDD-Code muss mit Energie (z.B. E1) als Standardprimäranzeige gewählt werden, und wenn Kopfmodul 67-02 installiert ist, wird die Primäranzeige statt dessen ΔE sein.)

Wärmeenergie: E2 = V2 (T1-T2)$k_{T2:Rücklauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert.

Masse: M1 = V1 (Kmass t1)
Masse: M2 = V2 (Kmass t2)



602-C

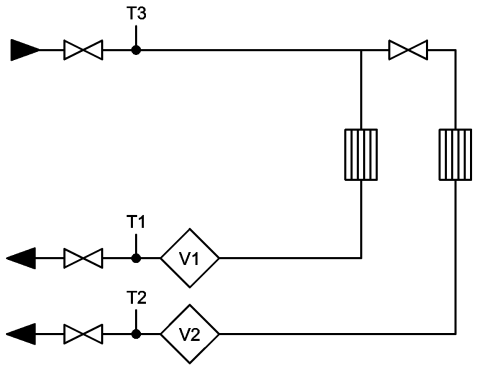
Applikation Nr. 8

Umlauf-Heisswasserboiler

Totalverbrauch: E1 = V1(T1-T2)$k_{T2:Rücklauf}$

Umlauf-Verbrauch: E7 = V2 (T1-T3)$k_{T3:Rücklauf}$

* M2 =V2 (Kmass t3) * nur bei ausgewählten Liefercodes (930…939)!



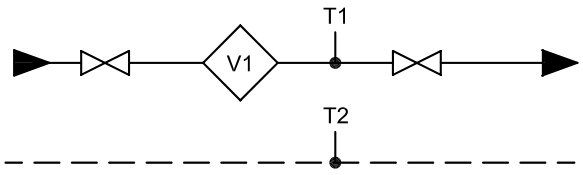
602-C

Applikation Nr. 9

2 Kühlkreisläufe mit einem gemeinsamen Vorlauf

Kühlenergie #1: E4 = V1(T1-T3)$k_{T1: Vorlauf}$

Kühlenergie #2: E5 = V2(T2-T3)$k_{T2: Vorlauf}$



602-C

Applikation Nr. 10

Energie in warmem Brauchwasser: E1 = V1 (T1-T2)$K_{T1:Flow}$

T1 wird mit einem Zweileiterfühler (602-C) oder einem Vierleiterfühler (602-B/D) gemessen.

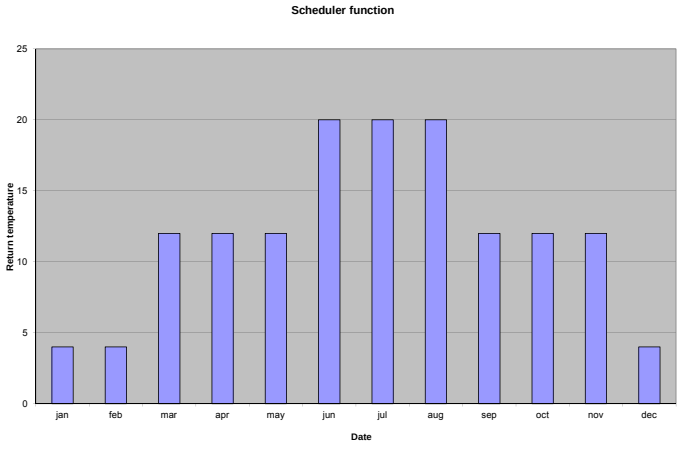
T2 wird entweder mit einem Zweileiterfühler (602-C) oder einem Vierleiterfühler (602-B/D) gemessen

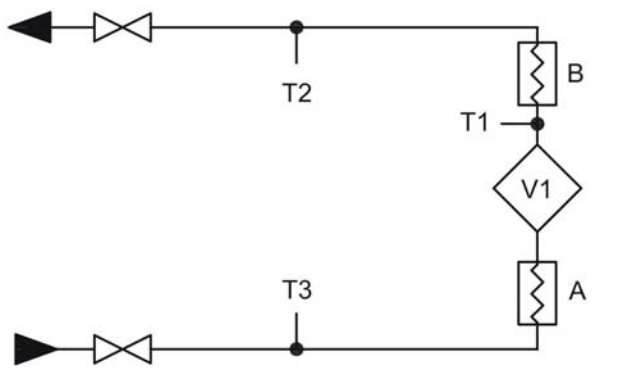
oder

T2 wird mit einem festen Temperaturwert programmiert

oder

T2 wird mittels Scheduler- und dem Stunden-Datalogger-Kopfmodul, Typ 67-0A programmiert. Die Temperatur T2 wird einer Tabelle folgen, in der T2 bis zu 12 Mal im Jahr geändert werden kann.





602-C

Applikation Nr. 11

2-stufige Boilersystem mit 1 Durchflusssensor

Boilerenergie„B“: E3 = V1 (T2-T1)$k_{T1:Rücklauf}$

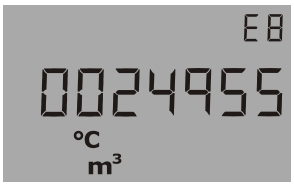
Boilerenergie„A“: E4 = V1(T1-T3)$k_{T1:Vorlauf}$

6.2.2 E8 und E9

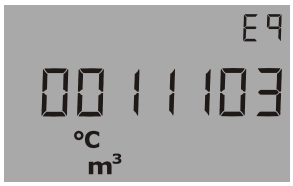
E8 und E9 bilden die Grundlage für die Berechnung von volumenbasierten Durchschnittstemperaturen in der Vor- bzw. Rücklaufleitung. Für jede Integration (alle 0,01 m³ bei qp 1,5 m³/h) werden die Register mit dem Ergebnis von m³ x °C aufsummiert. Für solche Zwecke bilden E8 und E9 eine geeignete Grundlage für die Berechnung von volumenbasierten Durchschnittstemperaturen.

E8 und E9 können für die Durchschnittsberechnung in jedem Zeitraum verwendet werden, so lange das Volumenregister gleichzeitig mit E8 und E9 ausgelesen wird.

E8= m³ x t_F E8 ist das kumulierte Ergebnis von m³ x t_F



E9 = m³ x t_R E9 ist das kumulierte Ergebnis von m³ x t_R



Auflösung von E8 und E9

E8 und E9 sind von der Volumenauflösung (m³) abhängig

Volumenauflösung	Auflösung E8 und E9
0000,001 m³	m³ x °C x 10
00000,01 m³	m³ x °C
000000,1 m³	m³ x °C x 0,1
0000001 m³	m³ x °C x 0,01

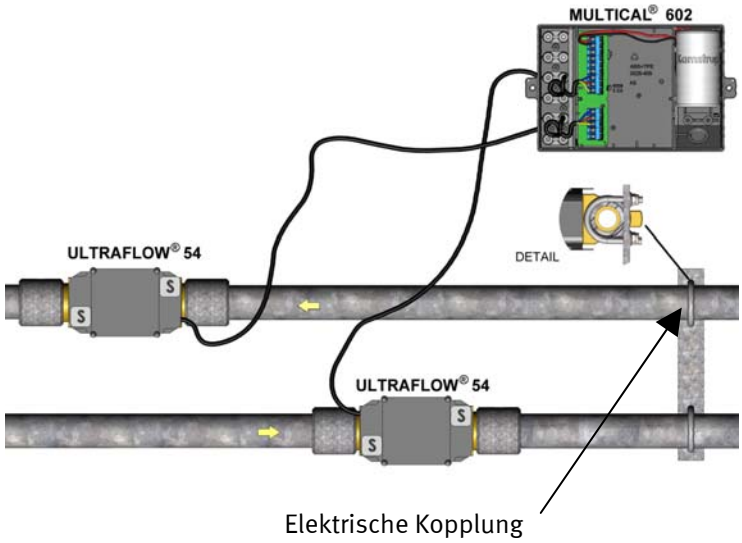
Beispiel 1: In einem Jahr lag der Wasserverbrauch der Fernwärmeanlage bei 250,00 m³ und die durchschnittlichen Temperaturen betrugen 95 °C im Vorlauf und 45 °C im Rücklauf.
E8 = 23750 und E9 = 11250.
Beispiel 2: Die Durchschnittstemperaturen sollen bei der jährlichen Auslesung ermittelt werden und daher werden E8 und E9 in die jährliche Auslesung einbezogen.

Auslesedatum	Volumen	E8	Durchschnitt Vorlauf	E9	Durchschnitt Rücklauf
2003.06.01	534,26 m³	48236		18654	
2002.06.01	236,87 m³	20123		7651	
Jahresverbrauch	297,39 m³	28113	28113/297,39 **= 94,53 °C**	11003	11003/297,39 **= 36,99 °C**

Tabelle 1

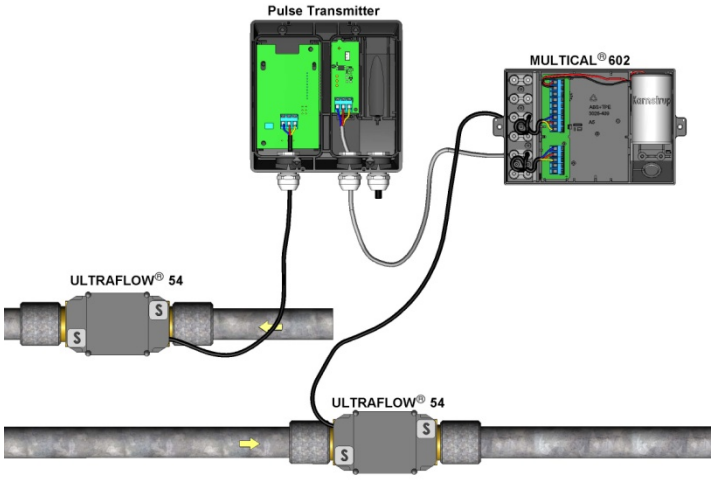
6.3 Rechenwerk mit zwei Durchflusssensoren

MULTICAL® 602 ist in vielen verschiedenen Applikationen mit zwei Durchflusssensoren, hierunter z.B. Lecküberwachung und offenen Systemen, anwendbar. Wenn zwei ULTRAFLOW® mit einem MULTICAL® 602 direkt verbunden werden, soll grundsätzlich zwischen den beiden Rohren eine dichte elektrische Kopplung ausgeführt werden. Wo die beiden Rohre in einem Wärmetauscher, nahe an den Durchfluss-sensoren, installiert sind, wird der Wärmetauscher aber für die notwendige elektrische Kopplung sorgen.



- Vor- und Rücklaufrohre sind elektrisch dicht gekoppelt
- Es gibt keine Schweißstellen

In Installationen, wo die elektrische Kopplung nicht ausgeführt werden kann, oder wo das Schweißen im Rohrsystem vorkommen kann, soll das Kabel von einem ULTRAFLOW® durch einen Pulse Transmitter mit galvanischer Trennung, geführt werden, bevor das Kabel in den MULTICAL® 602 geführt wird.



- Vor- und Rücklaufrohre sind nicht unbedingt dicht gekoppelt
- Elektroschweißungen *) können vorkommen

*) Elektroschweißungen sollen immer mit dem Massenpol der Schweißstelle zunächst ausgeführt werden. Zählerschäden infolge des Schweißens fallen **nicht** unter der Werksgarantie.

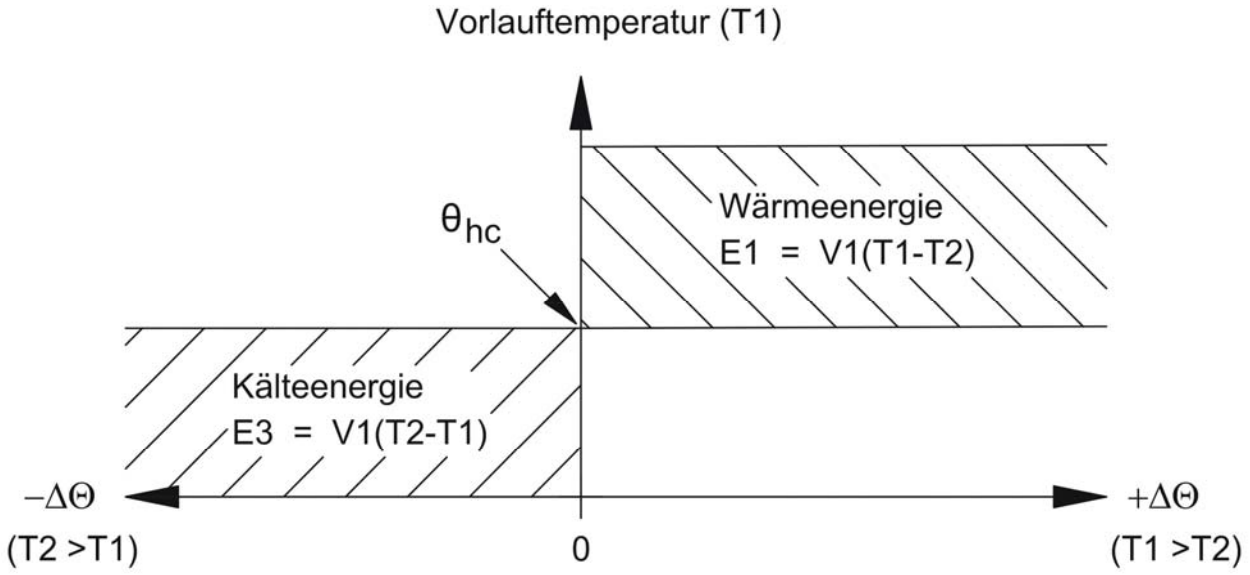
6.4 Kombinierte Wärme-/Kältemessung

MULTICAL® 602 ist z.B. entweder als Wärmezähler (Zählertyp 2xx), Kältezähler (Zählertyp 5xx) oder kombinierter Wärme-/Kältezähler (6xx) lieferbar.

Zählertyp		
Wärmezähler, MID-gekennzeichnet	**2**	
Wärmezähler, MID-gekennzeichnet	**3**	
Wärmezähler, geschlossene Systeme	**4**	
Kältezähler	**5**	
Wärme-/Kältezähler	**6**	
Volumenzähler, Warmwasser	**7**	
Volumenmåler, Kühlwasser	**8**	
Energiezähler, offene Systeme	**9**	
Liefercode (Sprache des Typenetiketts usw.)		**XX**

Wenn MULTICAL® 602 als kombinierter Wärme-/Kältezähler (Zählertyp 6xx) geliefert wird, wird bei positiver Temperaturdifferenz (T1 > T2) Wärmeenergie (E1) gemessen, während bei negativer Tem-peraturdifferenz (T2 > T1) Kälteenergie (E3) gemessen wird. Temperaturfühler T1 (mit rotem Typenschild) muss immer im hydraulischen Vorlauf montiert werden, während T2 (mit blauem Typenschild) im Rücklauf montiert wird.

6.4.1 W/K Arbeitsbereich



Wenn die aktuelle T1 grösser als oder gleich θ_{hc} ist, kann nur Wärmeenergie gemessen werden. Wenn die aktuelle T1 kleiner als oder gleich θ_{hc} ist, kann nur Kälteenergie gemessen werden.

θ_{hc} ist der Temperaturpunkt, der für das Wechsel zwischen Wärme- und Kältemessung verwendet wird. θ_{hc} ist im Temperaturbereich 0,01…160,00 °C konfigurierbar.

Bei kombinierten Wärme-/Kältezählern soll θ_{hc} der höchsten bei Kältemessung vorkommenden Vorlauftemperatur entsprechen, z.B. 25 °C. Wenn der Zähler für den "Kauf und Verkauf von Wärme " verwendet werden soll, wird θ_{hc} auf 180,00 °C eingestellt, womit die θ_{hc} Funktion aufgehoben wird.

Wünscht man, im Verhältnis zum aktuellen Zustand die qhc Funktion ein- oder auszuschalten, ist es notwendig, eine Gesamtprogrammierung des Zählers mittels METERTOOL durchzuführen.

Es gibt keine Hysterese beim Wechsel zwischen Wärme- und Kältemessung ($\Delta\theta_{hc}$= 0,00K).

Die Konfiguration von θ_{hc} erfolgt mittels METERTOOL (siehe Abschnitt 13.2). θ_{hc} ist die H/C Umschaltung.

6.5 Durchflussmessung, V1 und V2

Abhängig vom angeschlossenen Durchflusssensortyp kann MULTICAL® 602 den aktuellen Wasserdurchfluss auf zwei verschiedene Arten berechnen:

6.5.1 Schnelle Volumenimpulse (CCC > 100)

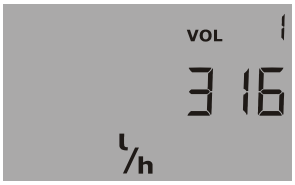
Der aktuelle Wasserdurchfluss für schnelle Voumenimpulse wird, ohne Ermittelung des Durchschnitts, wie folgt berechnet: Die Anzahl der Volumenimpulse/10 Sek. wird mit dem Skalierungsfaktor multipliziert.

q = (Imp./10 Sek. x Durchflussfaktor)/65535 [l/h] oder [m³/h]

Beispiel:

- ULTRAFLOW® qp 1,5 m³/h mit 100 Imp./l (CCC=119), Durchflussfaktor = 235926
- Aktueller Wasserdurchfluss = 317 l/h, entspricht 88 Imp./10 Sek.

q = (88 x 235926)/65535 = 316,8 (erscheint auf dem Display als 316 [l/h]



Aktueller Wasserdurchfluss von V1

6.5.2 Auflösung der aktuellen Durchflussgeschwindigkeit (CCC > 100)

Die Displayauflösung der aktuellen Durchflussgeschwindigkeit kann aus dem Durchflussfaktor und der Anzahl Dezimalen abgeleitet werden.

Beispiel 1:

- ULTRAFLOW® qp 1,5 m³/h mit 100 Imp./l (CCC=119), Durchflussfaktor = 235926

Auflösung = 235926/65535 = 3.6 (erscheint auf dem Display als 3 [l/h]

Beispiel 2:

- FUS380 Qs 75 m³/h mit 1 Imp./l (CCC=201), Durchflussfaktor = 235926

Auflösung = 235926/65535 = 3,6 (erscheint auf dem Displayet als 3,6 [m³/h]

6.5.3 Langsame Volumenimpulse (CCC = 0XX)

Der aktuelle Wasserdurchfluss für langsame Volumenimpulse (typisch von Durchflusssensoren mit einem Reed-Schalter) wird, ohne Ermittelung des Durchschnitts, wie folgt berechnet: Der Skalierungsfaktor wird durch das Zeitintervall zwischen zwei Volumenimpulsen dividiert.

q = Durchflussfaktor/(256 x Zeitintervall in Sek.) [l/h] oder [m³/h]

Beispiel:

- Mechanischer Durchflusssensor Qn 15 qp m³/h mit 25 l/Imp. (CCC=021), Durchflussfaktor = 230400
- Aktueller Wasserdurchfluss = 2,5 m³/h, entspricht 36 Sek. Zeitintervall zwischen 2 Impulsen

q = 230400/(256 x 36) = 25 (erscheint auf dem Display als 2,5 [m³/h]

V1 und V2 müssen vom selben Typ sein (entweder schnelle (CCC > 100) oder langsame (CCC=0XX)), dürfen jedoch unterschiedliche qp-Codierungen (CCC) haben.

Bei Verwendung der Kopfmodule 67-02 oder 67-09 müssen V1 und V2 eine identische qp-Codierung (CCC) haben.

Wenn die Periode zwischen den Impulsen 15 Minuten übersteigt, wird der faktische Durchfluss als „0“ angezeigt.

6.6 Leistungsmessung, V1

MULTICAL® 602 berechnet die aktuelle Leistung auf der Basis des aktuellen Wasserdurchflusses und der bei der letzten Integration gemessenen Temperaturdifferenz:

P = q (T1 – T2) x k [kW] oder [MW]

wobei "k" der Wärmekoeffizient des Wassers ist, der laufend von MULTICAL® 602 gemäß EN 1434:2007 berechnet wird.

Beispiel:

- Aktueller Wasserdurchfluss, q = 316 l/h, Durchflusssensor in der Rücklaufleitung
- T1 = 70,00 °C und T2 = 30,00 °C, k-Faktor berechnet auf 1,156 kWh/m³/K

P = 0,316 (70-30) x 1,156 = 14,6 [kW]

Aktuelle Leistung von V1

Sowohl die Wärmeleistung als auch die Kälteleistung werden numerisch angezeigt.

6.7 Min. und max. Durchfluss und Leistung, V1

MULTICAL® 602 speichert den min. und max. Durchfluss sowie die min. und max. Leistung sowohl auf monatlicher als auch auf jährlicher Basis. Die kompletten Werte können über die Datenkommunikation ausgelesen werden. Je nach ausgewähltem DDD-Code können einige Monats- und Jahresdaten zusätzlich auf dem Display abgelesen werden.

Gespeichert werden die folgenden min. und max. Durchfluss- und Leistungsdaten inkl. Datum:

Speichertyp:	***Max. Daten***	***Min. Daten***	***Jahresdaten***	***Monatsdaten***
Max. im aktuellen Jahr (seit dem letzen Stichtag)	•		•	
Max. Jahresdaten, bis zu 15 Jahre zurück	•		•	
Min. im aktuellen Jahr (seit dem letzten Stichtag)		•	•	
Min. Jahresdaten, bis zu 15 Jahre zurück		•	•	
Max. im aktuelle Monat (seit dem letzten Stichtag)	•			•
Max. Monatsdaten, bis zu 36 Monate zurück	•			•
Min. im aktuellen Monat (seit dem letzten Stichtag)		•		•
Min. Monatsdaten, bis zu 36 Monate zurück		•		•

Alle max. und min. Werte werden als höchster und niedrigster Durchschnittswert einer Anzahl von Durchfluss- oder Leistungsmessungen berechnet. Der Ermittelungszeitraum für alle Berechnungen kann 1...1440 Min. betragen, in einminütigen Abständen (1440 Min. = 1 ganzer Tag).

Der Ermittelungszeitraum und der Stichtag werden bei der Bestellung angegeben oder mittels METERTOOL rekonfiguriert. Wenn bei der Bestellung nichts angegeben wurde, werden 60 Min. als Ermittelungszeitraum angesetzt, und als Stichtag gilt der Standardstichtag entsprechend dem jeweiligen Liefercode.

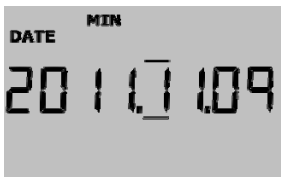
Zu Beginn eines neuen Jahres oder Monats werden die max. und min. Werte im Datenlogger gespeichert, und die aktuellen Speicher für max. und min. Werte werden gemäß dem ausgewählten Stichtag sowie der internen Uhr und dem internen Kalender des Zählers zurückgestellt.

Dieses „Reset“ erfolgt durch Rückstellung des max. Wertes auf Null und min. Wertes auf 10000,0 kW bei z.B. CCC=119.

Datum des max. Wertes im aktuellen Jahr

Max. Wert im aktuellen Jahr

Datum des min. Wertes im aktuellen Monat



Min. Wert im aktuellen Monat

6.8 Temperaturmessung

Der hochauflösende A/D-Wandler von MULTICAL® 602 misst die Temperaturen T1, T2 und T3 mit einer Auflösung von 0,01 °C (bei Zählern in 4-Leiter-Ausführung ist T3 nicht möglich). Um die Messfehler bei der Temperaturdifferenzmessung möglichst gering zu halten, wird der selbe Messkreislauf für alle 3 Temperaturmessungen verwendet. Vor jeder Temperaturmessung wird der interne Messkreislauf mittels eingebauter Referenzwiderstände bei 0 °C bzw. 100 °C automatisch justiert. Hiermit sichert man eine grosse Messgenauigkeit und eine hohe Langzeitstabilität.

Aktuelle T1

Die Temperaturmessung wird bei jeder Integration (Energieberechnung) ausgeführt sowie alle 10 Sek. während der Anzeige der Temperatur. Der Messkreis hat einen Temperaturbereich von 0,00 °C…185,00 °C. Falls ein Temperaturfühler abgetrennt worden ist, zeigt das Display 200,00 °C und im Falle eines Kurzschlusses 0,00 °C. In den beiden Fällen erscheint ein Info-Code für Temperaturfühlerfehler.

Um den Rauscheinfluss der Netzfrequenz (z.B. durch lange Fühlerkabel) zu verringern, werden doppelte Messungen mit einer Verzögerung von einer halben Periode durchgeführt. Der Durchschnitt dieser zwei Messungen bildet die Basis für Berechnungen und für die Anzeige. Die Rauschunterdrückung der Netzfrequenz ist optimiert für 50 Hz bzw. 60 Hz je nach ausgewähltem Liefercode.

6.8.1 Messstrom und Leistung

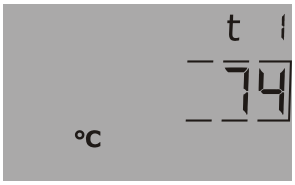
Messstrom wird nur während der kurzen Zeit, die für die Temperaturmessung benötigt wird, durch den Temperaturfühler gesandt. Der effektive Leistungsverbrauch in den Temperaturfühlern ist jedoch minimal und der Einfluss auf die Selbsterwärmung der Fühler beträgt normalerweise weniger als 1/1000 K.

	Pt100	**Pt500**
Prüfstrom	< 3 mA	< 0,5 mA
Spitzenleistung	< 1,5 mW	< 0,2 mW
RMS Leistung	< 10 µW	< 1 µW

6.8.2 Durchscnittstemperaturen

MULTICAL® 602 berechnet laufend die Durchschnittstemperaturen im Vor- und Rücklauf (T1 und T2) in ganzen °C, und die Hintergrundberechnungen E8 und E9 (m^3 x T1 und m^3 x T2) werden für jede Energieberechnung (z.B. für jede 0,01 m^3 bei Zählergröße qp 1,5) ausgeführt, während der Anzeigenwert jeden Tag aktualisiert wird. Dabei werden die Durchschnittsberechnungen entsprechend dem Volumen gewichtet und können dadurch für Kontrollzwecke verwendet werden.

Speichertyp:	***Durchschnitt***	***Jahresdaten***	***Monatsdaten***
Durchschnitt im aktuellen Jahr (seit dem letzten Stichtag)	•	•	
Durchschnitt im aktuellen Monat (seit dem letzten Stichtag)	•		•



Aktueller Jahresdurchschnitt T1.

(Aktuelles Datum mit "Kommalinien" unter Jahr oder Monat erscheint unmittelbar VOR dieser Anzeige)

6.8.3 Programmierte Temperaturen

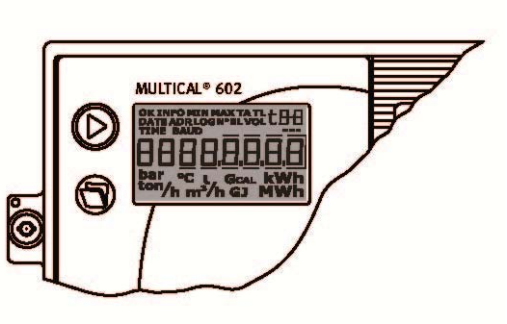
Die Temperaturen T3 und T4 können im Rechenwerk eingespeichert werden. Diese Temperaturen können für die Energieberechnung mit festgelegten Referenztemperaturen verwendet werden, wie bei der Berechnung der Energietypen E4, E5, E6 und E7 (siehe Applikationsabbildungen im Abschnitt 6.2).

Die Temperaturen können bei der Bestellung festgelegt werden oder, wenn der Zähler bereits installiert ist, mittels METERTOOL im Bereich 0,01...180 °C programmiert werden.

6.9 Displayfunktionen

MULTICAL® 602 verfügt über ein leicht lesbares LCD-Display mit acht Ziffern, Messeinheiten und einem Informationsfeld. Für die Energie- und Volumenanzeige werden sieben Ziffern und die entsprechenden Messeinheiten verwendet, während z.B. für die Anzeige der Zählernummer acht Ziffern verwendet werden.

Als Standardanzeige gilt die Anzeige der kumulierten Energie. Durch Betätigung der Drucktasten wechselt die Anzeige. Vier Minuten nach der letzten Betätigung der Drucktasten kehrt die Anzeige automatisch auf die Energieanzeige zurück.



6.9.1 Primäre und sekundäre Anzeigen

Mit der oberen Taste wechselt man zwischen den primären Anzeigen, von denen der Verbraucher normalerweise die ersten primären Anzeigen für die Selbstablesung für Abrechnungszwecke verwendet.

Mit der unteren Drucktaste werden sekundäre Informationen über die gewählte primäre Anzeige abgerufen.

Beispiel: Wenn als primäre Anzeige „Wärmeenergie“ ausgewählt wurde, erscheinen in den sekundären Anzeigen die Jahresdaten und Monatsdaten der Wärmeenergie.

Wärmeenergie E1 in MWh

Jahresdaten, Datum von LOG 1 (die letzte Jahresauslesung)

Jahresdaten, Wert von LOG 1 (die letzte Jahresauslesung)

Monatsdaten, Datum von LOG 1 (letzte Monatsauslesung)

6.9.2 Displaystruktur

Die untenstehende Abbildung zeigt die Anzeigenstruktur mit bis zu 20 primären Anzeigen und einer Anzahl sekundärer Anzeigen unter den meisten primären Anzeigen. Die Anzahl der sekundären Anzeigen für Jahres- und Monatsdaten wird mit dem DDD-Code festgelegt. Wenn bei der Bestellung nichts anderes angegeben wurde, gilt die Voreinstellung von zwei Jahresdaten und zwölf Monatsdaten. Als Stichtag gilt der Standardstichtag entsprechend dem ausgewählten Liefercode.

Da die Displaystruktur nach Kundenwünschen konfiguriert wird (Auswahl des DDD-Codes), verfügt sie normalerweise über weniger Anzeigen als unten abgebildet.

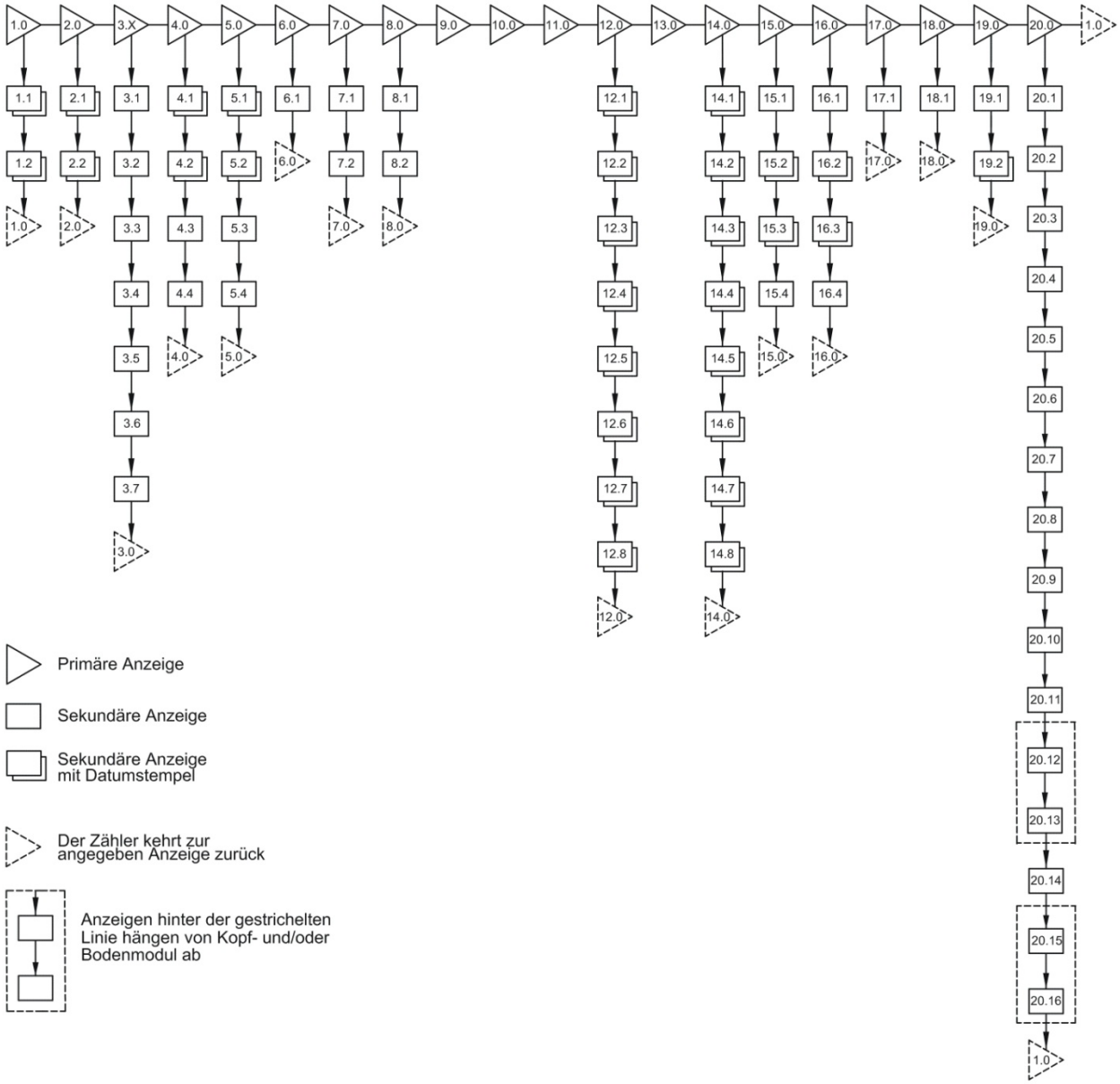

Primäre Anzeige
Sekundäre Anzeige
Sekundäre Anzeige mit Datumstempel
Der Zähler kehrt zur angegeben Anzeige zurück
Anzeigen hinter der gestrichelten Linie hängen von Kopf- und/oder Bodenmodul ab

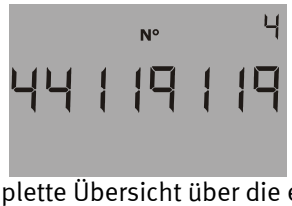
Abbildung 2

6.9.3 Anzeigengruppierung

MULTICAL® 602 kann für viele verschiedene Applikationen konfiguriert werden. Dies erfordert eine unterschiedliche Gruppierung der Anzeigen. Die untenstehende Tabelle zeigt die möglichen Anzeigen [•] für Wärmezähler, Kältezähler usw., welche Anzeigen über einen Datumstempel verfügen, und welche Anzeige nach der letzten Betätigung einer Drucktaste automatisch angezeigt wird [1•]. (Dieses Kapitel gilt nur für die Auswahl des DDD-Codes).

				Datumstempel	Wärmezähler DDD=2xx/4xx	Kältezähler DDD=5xx	Wärme-/Kälte DDD=6xx	Wärmevolumen DDD=7xx	Kältevolumen DDD=8xx	Energiezähler DDD=9xx
1.0	**Wärmeenergie (E1)**				**1 •**		**1 •**			•
		1.1	*Jahresdaten*	•	•		•			•
		1.2	*Monatsdaten*	•	•		•			•
2.0	**Kälteenergie (E3)**					**1 •**	•			•
		2.1	*Jahresdaten*	•		•	•			•
		2.2	*Monatsdaten*	•		•	•			•
										•
3.X	**Andere Energietypen**	*3.1*	*E2*							•
		3.2	*E4*							•
		3.3	*E5*							•
		3.4	*E6*							•
		3.5	*E7*							•
		3.6	*E8 (m3*tf)*		•					•
		3.7	*E9 (m3*tr)*		•					•
4.0	**Volumen V1**				•	•	•	**1 •**	**1 •**	•
		4.1	*Jahresdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		4.2	*Monatsdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		4.3	*Masse 1*		•	•	•	•	•	•
		4.4	*P1*		•	•	•	•	•	•
5.0	**Volumen V2**							•	•	•
		5.1	*Jahresdaten*	•				•	•	•
		5.2	*Monatsdaten*	•				•	•	•
		5.3	*Masse 2*					•	•	•
		5.4	*P2*					•	•	•
6.0	**Stundenzähler**				•	•	•	•	•	•
		6.1	*Fehlerstundenzähler* **(N° 60)**		•	•	•	•	•	•
7.0	**T1 (Vorlauf)**				•	•	•			•
		7.1	*Aktueller Jahresdurchschnitt*		•	•	•			•
		7.2	*Aktueller Monatsdurchschnitt*		•	•	•			•
8.0	**T2 (Rücklauf)**				•	•	•			•
		8.1	*Aktueller Jahresdurchschnitt*		•	•	•			•
		8.2	*Aktueller Monatsdurchschnitt*		•	•	•			•
9.0	**T1-T2 (Δt) - = Abkühlung**				•	•	•			•
10.0	**T3**				•	•	•			•
11.0	**T4 (programmiert)**									•
12.0	**Durchfluss (V1)**				•	•	•	•	•	•
		12.1	*Max. im aktuellen Jahr*	•	•	•	•	•	•	•
		12.2	*Max. Jahresdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		12.3	*Min. im aktuellen Jahr*	•	•	•	•	•	•	•
		12.4	*Min. Jahresdaena*	•	•	•	•	•	•	•
		12.5	*Max. im aktuellen Monat*	•	•	•	•	•	•	•
		12.6	*Max. Monatsdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		12.7	*Min. im aktuellen Monat*	•	•	•	•	•	•	•
		12.8	*Min. Monatsdaten*	•	•	•	•	•	•	•
13.0	**Durchfluss (V2)**				•			•	•	•
14.0	**Leistung (V1)**				•	•	•			•
		14.1	*Max. im aktuellen Jahr*	•	•	•	•			•
		14.2	*Max. Jahresdaten*	•	•	•	•			•
		14.3	*Min. im aktuellen Jahr*	•	•	•	•			•
		14.4	*Min. Jahresdaten*	•	•	•	•			•
		14.5	*Max. im aktuellen Monat*	•	•	•	•			•
		14.6	*Max. Monatsdaten*	•	•	•	•			•
		14.7	*Min. im aktuellen Monat*	•	•	•	•			•
		14.8	*Min. Monatsdaten*	•	•	•	•			•

				Datumstempel	Wärmezähler DDD=2xx/4xx	Kältezähler DDD=5xx	Wärme-/Kälte DDD=6xx	Wärmevolumen DDD=7xx	Kältevolumen DDD=8xx	Energiezähler DDD=9xx
15.0	**VA (Eingang A)**				•	•	•	•	•	•
		15.1	*Zählernr. VA*		•	•	•	•	•	•
		15.2	*Jahresdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		15.3	*Monatsdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		15.4	*L/Imp. für VA* **(N° 65)**		•	•	•	•	•	•
16.0	**VB (Eingang B)**				•	•	•	•	•	•
		16.1	*Zählernr. VB*		•	•	•	•	•	•
		16.2	*Jahresdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		16.3	*Monatsdaten*	•	•	•	•	•	•	•
		16.4	*L/Imp für VB* **(N° 67)**		•	•	•	•	•	•
17.0	**TA2**				•	•	•			
		17.1	*TL2*		•	•				
18.0	**TA3**				•	•	•			
		18.1	*TL3*		•	•				
19.0	**Info-Code**				•	•	•	•	•	•
		19.1	*Info-Ereignis-Zähler*		•	•	•	•	•	•
		19.2	*Infologger (die letzten 36 Ereignisse)*	•	•	•	•	•	•	•
20.0	**Kundennummer (N° 1+2)**				•	•	•	•	•	•
		20.1	*Datum*		•	•	•	•	•	•
		20.2	*Zeit*		•	•	•	•	•	•
		20.3	*Stichtag*		•	•	•	•	•	•
		20.4	*Seriennr.* **(N° 3)**		•	•	•	•	•	•
		20.5	*Prog. (A-B-CCC-CCC)* **(N° 4)**		•	•	•	•	•	•
		20.6	*Config 1 (DDD-EE)* **(N° 5)**		•	•	•	•	•	•
		20.7	*Config 2 (FF-GG-M-T)* **(N° 6)**		•	•	•	•	•	•
		20.8	*Softwareausgabe* **(N° 10)**		•	•	•	•	•	•
		20.9	*Software Kontrollsumme* **(N° 11)**		•	•	•	•	•	•
		20.10	*Segmenttest*		•	•	•	•	•	•
		20.11	*Kopfmodultyp* **(N° 20)**		•	•	•	•	•	•
		20.12	*Kopfmodul primäre Adr.* **(N° 21)**		•	•	•	•	•	•
		20.13	*Kopfmodul sekundäre Adr.* **(N° 22)**		•	•	•	•	•	•
		20.14	*Bodenmodultyp* **(N° 30)**		•	•	•	•	•	•
		20.15	*Bodenmodul primäre Adr.* **(N° 31)**		•	•	•	•	•	•
		20.16	*Bodenmodul sekundäre Adr.* **(N° 32)**		•	•	•	•	•	•



Display-Beispiel zeigt die PROG Nummer.

Eine komplette Übersicht über die existierenden Displaycodes (DDD) liegt als separates Dokument vor. Weitere Informationen erhalten sie auf Anfrage von Kamstrup.

6.10 Realzeituhr (RTC)

MULTICAL® 602 verfügt über eine integrierte Realzeituhr und Batterie-Backup. Dies ist wertvoll bei Applikationen, wo korrektes Datum/korrekte Zeit in Datenloggern und zeitgesteuerten Tarifen wichtig ist. Die Batterie sichert die RTC-Funktion bei Stromausfall mindestens drei Jahre von der gesamten Lebensdauer des MULTICAL® 602. Die kleine Batterie sichert nur das Backup der Realzeituhr, d.h. das Display wird ausgeschaltet sein, so lange die Netzversorgung oder Hauptbatterie nicht funktioniert.

Ist ein Kopfmodul mit RTC im Zähler montiert, wird die Realzeituhr des Kopfmoduls auf die eigene Realzeituhr des Zählers keinen Einfluss haben.

6.11 Info-Codes

MULTICAL® 602 überwacht ständig eine Reihe wichtiger Funktionen. Bei gravierenden Fehlern im Messsystem oder während der Installation erscheint auf dem Display eine blinkende Infomeldung. Die Infomeldung blinkt, so lange der Fehler existiert, unabhängig von der gewählten Anzeige. Die Infomeldung erlischt automatisch, wenn der Fehler behoben ist.

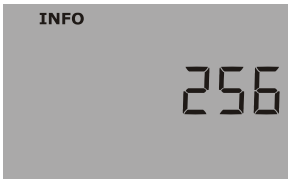
6.11.1 Beispiele von Info-Codes

Beispiel 1

Blinkende ” INFO”

Wenn der Info-Code grösser als 0 wird, erscheint im Informationsfeld eine blinkende ” INFO”-Meldung.

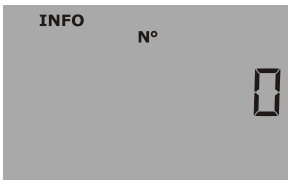
Beispiel 2



Aktueller Info-Code

Nach mehrmaliger Betätigung der oberen (primären) Drucktaste erscheint der aktuelle Info-Code auf dem Display.

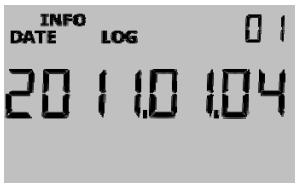
Beispiel 3



Info-Ereignis-Zähler

- gibt die Anzahl der Änderungen des Info-Codes an.

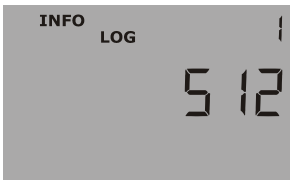
Beispiel 4



Infologger

Nach noch einer Betätigung der unteren Drucktaste wird ein Datenlogger der Info-Codes angezeigt.

Zuerst erscheint das Datum der ersten Änderung ...



...dann der Info-Code, der am betreffenden Datum erschienen ist. In diesem Fall gab es einen ”Berst-alarm” am 4. Januar 2011.

Der Datenlogger speichert die letzten 50 Änderungen, wo die letzten 36 im Display angezeigt werden können. Alle 50 Änderungen können mit LogView/MT Pro ausgelesen werden.

Zeit, E1 (Wärmeenergie) und E3 (evtl. Kälteenergie) werden protokolliert, wenn der Info-Code geändert wird. Der Info-Code wird natürlich fortgesetzt protokolliert, obwohl er geändert worden ist. Um die Zeit und E1 zusammen mit dem Info-Code auszulesen, muss LogView verwendet werden.

Für die Fehleranalyse wird der Info-Code zusätzlich im Stundenlogger (falls ein Kopfmodul mit Stundenlogger im Zähler montiert ist), Tageslogger, Monatslogger und Jahreslogger gespeichert.

6.11.2 Info-Code-Typen

Info-Code	Beschreibung	Ansprechzeit
0	Keine Unregelmäßigkeiten	-
1	Die Versorgungsspannung ist unterbrochen gewesen	-
8	Temperaturfühler T1 außerhalb Messbereich	1…10 Min.
4	Temperaturfühler T2 außerhalb Messbereich	1…10 Min.
32	Temperaturfühler T3 außerhalb Messbereich	1…10 Min.
64	Leckage im Kaltwassersystem	24 Std.
256	Leckage im Heizungssystem	24 Std.
512	Bersten im Heizungssystem	120 Sek.
	ULTRAFLOW® X4 Info (mit aktivierten CCC=4XX)	
16	Durchflusssensor V1, Kommunikationsfehler	Nach 24 Std. (00:00)
1024	Durchflusssensor V2, Kommunikationsfehler	Nach 24 Std. (00:00)
2048	Durchflusssensor V1, falscher Durchflussfaktor (CCC)	Nach 24 Std. (00:00)
128	Durchflusssensor V2, falscher Durchflussfaktor (CCC)	Nach 24 Std. (00:00)
4096	Durchflusssensor V1, Signal zu schwach (Luft)	Nach 24 Std. (00:00)
8192	Durchflusssensor V2, Signal zu schwach (Luft)	Nach 24 Std. (00:00)
16384	Durchflusssensor V1, falsche Duchflussrichtung	Nach 24 Std. (00:00)
32768	Durchflusssensor V2, falsche Duchflussrichtung	Nach 24 Std. (00:00)

Info-Code 1 wird protokolliert, wenn die Netzversorgung /Hauptbatterie unterbrochen wird, und Info-Code 1 wird gelöscht, wenn die Netzversorgung/Hauptbatterie eingeschaltet wird. Hierdurch kann es aus dem Datenlogger ausgelesen werden, wie lange der Zähler ohne Strom gewesen ist.

Wenn mehrere Info-Codes gleichzeitig auftreten, wird die Summe der Informationscodes angezeigt. Z.B. wird ein gleichzeitiger Fehler an beiden Temperaturfühlern als 12 angezeigt.

Die jeweilige Information – aktiv oder passiv – wird werksseitig konfiguriert und daher kann ein Standardwärmezähler, der T3 nicht verwendet, den Info-Code 32 nicht anzeigen.
Info = 16-1024-2048-128-4096-8192-16384-32768 arbeiten über die Datenkommunikation zwischen MULTICAL® 602 und ULTRAFLOW® 54. Siehe Abschnitt 13.2.4 Info Code Setup für eventuelle Änderungen der Einstellung.

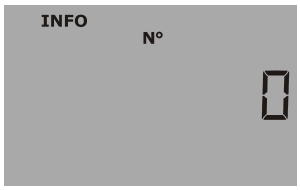
Zur Beachtung: Zwangsaktualisierung der ULTRAFLOW® X4 Infocodes

In gewissen Fällen, z.B. nach der Installation von einem Zähler, kann es notwendig sein, die ULTRAFLOW® X4 Infocodes früher zu aktualisieren als in der Tabelle oben angegeben. Diese Infocodes sind nur verfügbar, wenn CCC = 4xx gewählt ist. Eine Zwangsaktualisierung der Infocodes wird dadurch erzielt, dass man die Primärtaste betätigt, bis die Infocodenanzeige erreicht wird. Nach 10-20 Sek. aktualisiert der Zähler die Infocodenanzeige um den aktuellen Fehlercode. Die Anzeige wird hiernach alle zehn Sekunden aktualisiert, bis das Display nach ca. 4 Minuten zur Hauptanzeige (akkumulierter Energie) zurückkehrt. Dieses Verfahren kann höchstens 25 Male pro 24 Stunden wiederholt werden.

6.11.3 Transportmodus

Der Zähler verlässt das Werk im Transportmodus, d.h. die Info-Codes sind nur auf dem Anzeige aktiv, aber nicht im Datenlogger. Dies verhindert das Speichern von Info-Ereignissen und von irrelevanten Daten im Infologger. Wenn der Zähler das Volumenregister zum ersten Mal nach der Installation summiert, werden die Info-Codes automatisch aktiviert.

6.11.4 Info-Ereignis-Zähler



Info-Ereignis-Zähler

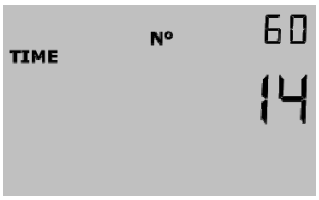
Zählt jede Änderung des Info-Codes.

Bei der Lieferung des Gerätes steht der Info-Ereignis-Zähler auf 0, da der „Transportmodus“ das Zählen während des Transports verhindert.

Info-Code	” INFO” auf Display	Speicherung im Info-, Tages-, Monats- oder Jahreslogger	Zählen von Info-Ereignissen
1	Nein	Ja	Bei jedem ”Power-On-Reset”
4, 8, 32	Ja	Ja	Wenn Info 4, 8, 32 erscheint oder gelöscht wird. Max. 1 pro Temperaturmessung
64, 256	Ja	Ja	Wenn Info erscheint und gelöscht wird. Max. 1 Mal pro 24 Std.
512	Ja	Ja	Wenn Info erscheint und gelöscht wird. Max. 1 Mal pro 120 Sek.
16, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768	Ja	Ja	Wenn Info erscheint und gelöscht wird. Max. 1 pro Code pro 24 Std.

6.11.5 Fehlerstundenzähler

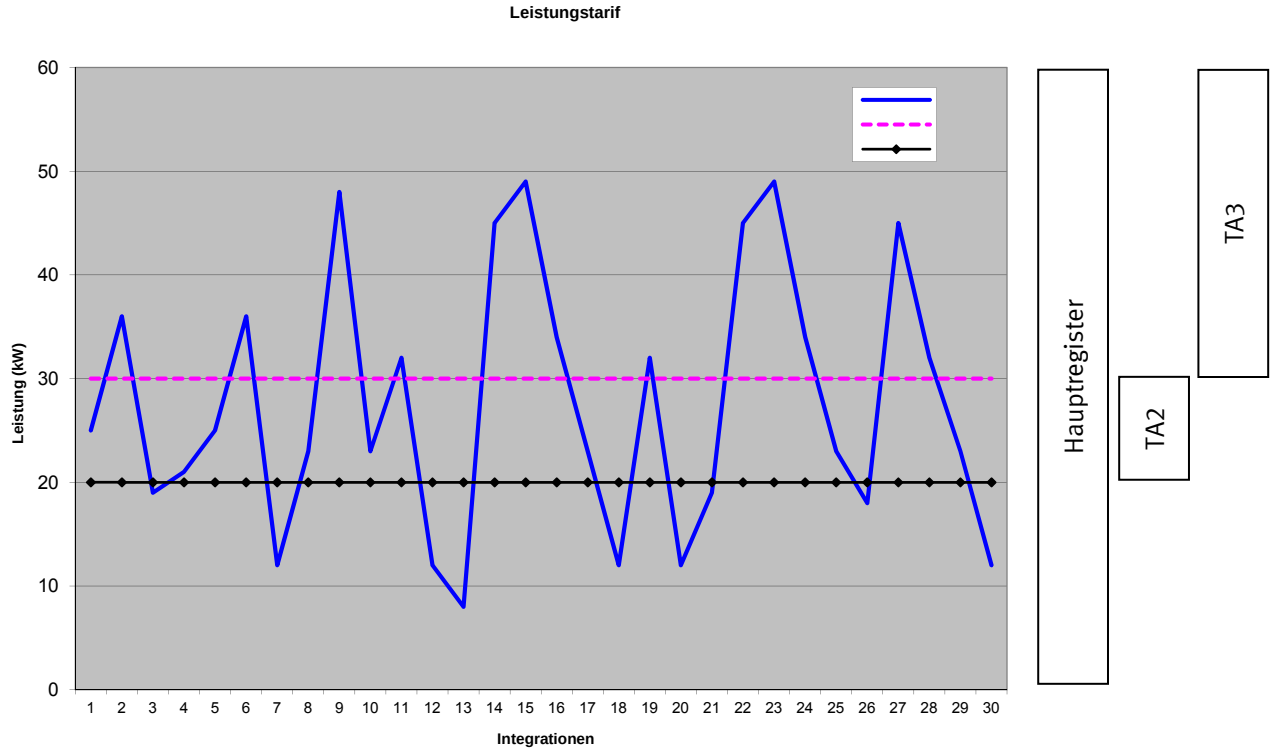
Der Zähler ist um einen Fehlerstundenzähler ergänzt worden, der die überschlägliche Anzahl Stunden, während denen der Info-Code > Null gewesen ist, summiert.



6.12 Tariffunktionen

MULTICAL® 602 hat zwei zusätzliche Energieregister, TA2 und TA3, in denen die Wärmeenergie (EE=20 summiert Volumen) auf der Basis der programmierten Tarifbedingungen parallel zum Hauptregister aufsummiert werden kann. Unabhängig von der gewählten Tarifform erscheinen die Tarifregister auf dem Display als TA2 und TA3. Die Tariffunktion kan nur für die Wärmeenergie (E1) angewendet werden.

Unabhängig von der gewählten Tariffunktion wird das Hauptregister immer kumuliert, da es als eichpflichtiges Abrechnungsregister gilt. Die Tarifbedingungen TL2 und TL3 werden vor jeder Integration geprüft. Wenn die Tarifbedingungen erfüllt sind, wird die verbrauchte Wärmeenergie parallel zum Hauptregister entweder im TA2 oder TA3 kumuliert.



An jede Tariffunktion sind zwei Tarifbedingungen gebunden, TL2 und TL3, die immer im selben Tariftyp angewandt werden. Es ist also nicht möglich, zwei Tariftypen zu „vermischen“.

Beispiel: EE=11 (Leistungstarif)

TA2 zeigt die verbrauchte Energie ...

...oberhalb der Leistungsgrenze TL2 (aber unterhalb der TL3)

6.12.1 Tariftypen

Die untenstehende Tabelle zeigt die Tariftypen, die bei MULTICAL® 602 konfiguriert werden können:

EE=	TARIFTYP	FUNKTION	Liefercode 2xx	Liefercode 4xx	Liefercode 5xx	Liefercode 6xx
00	Kein Tarif aktiv	Keine Funktion				
11	Leistungstarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Leistungs-grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•	
12	Durchflusstarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Durchfluss-grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•	
13	T1-T2 Tarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Δt-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•	
14	Vorlauftemperaturtarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen tF-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•	
15	Rücklauftemperaturtarif	Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen tR-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert.	•	•	•	
19	Zeitgesteuerter Tarif	TL2=Anfangszeitpunkt für TA2 TL3=Anfangszeitpunkt für TA3	•	•	•	
20	Wärme-/Kältevolumentarif (TL2 und TL3 werden nicht verwendet)	Volumen (V1) ist aufgeteilt in TA2 für Wärme (T1>T2) und TA3 für Abkühlung (T1<T2), wobei T1 ‹ T1-Grenze				•
21	PQ-Tarif	Energie bei P>TL2 wird in TA2 und Energie bei Q>TL3 in TA3 gespeichert	•	•	•	

Bitte beachten Sie, dass nur Tarif Nr. 20 in einem kombinierten Wärme-/Kältezähler verwendet werden kann. Alle anderen Tarifen dürfen nur in entweder einem Wärmezähler oder einem Kältezähler verwendet werden. Der Zähler kann nicht Wärmeenergie (E1) und Kälteenergie (E3) unterscheiden.

EE=00 Kein Tarif aktiv

Ist keine Tariffunktion erwünscht, wird die Einstellung EE=00 gewählt.

Die Tariffunktion kann jedoch später aktiviert werden, wenn eine Umkonfiguration mit dem METERTOOL für MULTICAL® 602 durchgeführt wird. Siehe Abschnitt 13 METERTOOL.

EE=11 Leistungsgesteuerter Tarif

Ist die aktuelle Wärmeleistung Größer als TL2, aber kleiner als /gleich TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister im Register TA2 kumuliert. Wird die aktuelle Leistung größer als TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert.

P ≤ TL2	Kumulierung nur im Hauptregister	TL3 > TL2
TL3 ≥ P > TL2	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister	
P > TL3	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister	

Bei der Eingabe der Daten muss TL3 immer größer sein als TL2. Der leistungsgesteuerte Tarif wird beispielsweise als Grundlage für die Anschlusskosten des einzelnen Verbrauchers verwendet. Darüber hinaus liefert diese Tarifform wertvolle statistische Informationen, wenn der Energielieferant Änderungen oder Erweiterungen in der Anlage plant.

EE=12 Durchflussgesteuerter Tarif

Ist der aktuelle Wasserdurchfluss größer als TL2, aber kleiner als/gleich TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister im Register TA2 kumuliert. Wird der aktuelle Durchfluss größer als TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert. Bei der Eingabe der Daten muss TL3 immer größer sein als TL2.

$q \leq TL2$	Kumulierung nur im Hauptregister	$TL3 > TL2$
$TL3 \geq q > TL2$	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister	
$q > TL3$	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister	

Der durchflussgesteuerte Tarif wird beispielsweise als Grundlage für die Anschlusskosten des einzelnen Verbrauchers verwendet. Darüber hinaus liefert diese Tarifform wertvolle statistische Informationen, wenn der Energielieferant Änderungen oder Erweiterungen in der Anlage plant.

Die obigen Tarife ermöglichen eine vollständige Übersicht des Gesamtverbrauchs im Vergleich zum Teilverbrauch, der über den Tarifgrenzen liegt.

EE=13 T1-T2 Tarif (Δt)

Ist die aktuelle T1-T2 (Δt) kleiner als TL2, aber größer als TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister im Register TA2 kumuliert. Wird die aktuelle Abkühlung kleiner als/gleich TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister im Register TA3 kumuliert.

$\Delta t \geq TL2$	Kumulierung nur im Hauptregister	$TL3 < TL2$
$TL3 < \Delta t < TL2$	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister	
$\Delta t \leq TL3$	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister	

Bei der Eingabe der Tarifgrenzen muss TL3 immer größer sein als TL2.

Der T1-T2 Tarif kann als Grundlage für die gewichtete Verbraucherabrechnung verwendet werden. Eine niedrige Δt (kleiner Unterschied zwischen Vor- und Rücklauftemperaturen) bedeutet schlechte Wirtschaftlichkeit für z.B. den Wärmelieferanten.

EE=14 Vorlauftemperaturtarif

Ist die aktuelle Vorlauftemperatur (T1) höher als TL2, aber niedriger als/gleich TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister im Register TA2 kumuliert. Wird die aktuelle Vorlauftemperatur größer als TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert.

$T1 \leq TL2$	Kumulierung nur im Hauptregister	$TL3 > TL2$
$TL3 \geq T1 > TL2$	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister	
$T1 > TL3$	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister	

Bei der Eingabe der Daten muss TL3 immer größer sein als TL2.

Der Vorlauftemperaturtarif kann als Abrechnungsgrundlage bei den Kunden dienen, denen eine vorgegebene Vorlauftemperatur garantiert wurde. Ist die „garantierte“ Mindesttemperatur bei TL3 angegeben, wird der berechnete Verbrauch in TA3 kumuliert.

EE=15 Rücklauftemperaturtarif

Ist die aktuelle Rücklauftemperatur (T2) höher als TL2, aber niedriger als/gleich TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister im Register TA2 kumuliert. Wird die aktuelle Rücklauftemperatur höher als TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert.

T2 ≤ TL2	Kumulierung nur im Hauptregister	TL3 > TL2
TL3 ≥ T2 > TL2	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister	
T2 > TL3	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister	

Bei der Eingabe der Daten muss TL3 immer größer sein als TL2.

Der Rücklauftemperaturtarif kann als Grundlage für eine gewichtete Verbraucherabrechnung verwendet werden. Eine hohe Rücklauftemperatur bedeutet unzureichende Wärmeausnutzung und daher eine schlechte Wirtschaftlichkeit für z.B. den Wärmelieferanten.

EE=19 Zeitgesteuerter Tarif

Der zeitgesteuerte Tarif wird zur zeitlichen Aufteilung des Wärmeverbrauches verwendet. Ist TL2 auf 08:00 und TL3 auf 16:00 eingestellt, wird der Verbrauch am Tag (08.00 Uhr bis 16.00 Uhr) in TA2 summiert, während der Verbrauch am Abend und in der Nacht (16.01 Uhr bis 7.59 Uhr) in TA3 summiert wird.

In TL2 muss eine niedrigere Uhrzeit eingegeben werden als in TL3.

TL 3 ≥ Clock ≥ TL2	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister	TL3 > TL2
TL 2 > Clock > TL3	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister	

Der zeitgesteuerte Tarif eignet sich u.a. für Abrechnungszwecke in Wohngebieten nahe Industriegebieten mit hohem Fernwärmeverbrauch und bei Industriekunden.

EE=20 Wärme/Kälte-Volumentarif

Der Wärme-/Kältevolumentarif wird zur Aufteilung des Volumens in Wärmeverbrauch und Kälteverbrauch verwendet. TA2 summiert das im Zusammenhang mit der E1 (Wärmeenergie) verbrauchte Volumen und TA3 summiert das im Zusammenhang mit E3 (Kälteenergie) verbrauchte Volumen.

T1 ≥ T2	Das Volumen wird in TA2 und V1 kumuliert	TL2 und TL3 werden nicht verwendet
T2 > T1	Das Volumen wird in TA3 und V1 kumuliert	

Bei kombinierter Wärme-/Kältemessung wird das Komplettvolumen im Register V1 kumuliert, während die Wärmeenergie in E1 und die Kälteenergie in E3 kumuliert wird. Der Wärme-/Kältevolumentarif teilt das Verbrauchsvolumen in Wärmevolumen und Kältevolumen.

EE=20 sollte bei kombinierten Wärme-/Kältezählern Typ 602-xxxxxxxx-6xx immer ausgewählt werden.

EE=21 PQ Tarif

Der PQ Tarif ein kombinierter Leistungs- und Durchflusstarif. TA2 gilt als Leistungstarif und TA3 als Durchflusstarif.

$P \leq TL2$ und $q \leq TL3$	Kumulierung nur im Hauptregister
$P > TL2$	Kumulierung in TA2 und im Hauptregister
$q > TL3$	Kumulierung in TA3 und im Hauptregister
$P > TL2$ und $q > TL3$	Kumulierung in TA2, TA3 und im Hauptregister

TL2 = Leistungsgrenze (P)

TL3 = Durchflussgrenze (q)

Der PQ-Tarif wird beispielsweise bei Kunden verwendet, die einen festgelegten, auf max. Leistung und max. Durchfluss basierenden Preis bezahlen.

6.13 Datenlogger

MULTICAL® 602 verfügt über einen nicht löschbaren Speicher (EEPROM), in dem die Ergebnisse von vielen Datenloggern gespeichert werden. Der Zähler verfügt über die folgenden Datenlogger:

Protokollierungsinterval	Datenprotokollierungstiefe	Protokollwert	Protokollauslesung
Jahreslogger	15 Jahre	Zählerstand	LogView/MT Pro •
Monatslogger	36 Monate	Zählerstand	LogView/MT Pro •
Tageslogger	460 Tage	Verbrauch (Zuwachs)/Tag	LogView/MT Pro ♦
Stundenlogger	1392 Stunden	Verbrauch (Zuwachs)/Std.	LogView/MT Pro ♦
Programmierbarer Datenlogger, Kopfmodul 67-0B und Bodenmodul 67-00-22	1080 Protokollierungen Logger Intervall 1-1440 min. (z.B. Std.protokollierungen von 45 Tagen oder 15-Min.-Protokollierungen von 11 Tagen)	30 Register und Werte	AMR *), • LogView/MT Pro
Infologger	50 Ereignisse (36 können angezeigt werden)	InfoCode, Datum, Zeit und Energie (E1/E3) **)	LogView/MT Pro

*) Beispiel von AMR (Automatic Meter Reading) für Datenlogger ist GSM/GPRS. Siehe Absch. 13.4 über LogView.

**) Nur InfoCode und Datum werden angezeigt.

Die Logger sind fest installiert und daher können die Registertypen nicht geändert werden, außerdem sind die Protokollierungsintervalle festgelegt. Wenn das letzte Ergebnis in den EEPROM gespeichert worden ist, wird das älteste überschrieben.

6.13.1 Jahres-, Monats-, Tages- und Stundenlogger

Die folgenden Register werden als Zählwerte jährlich und monatlich zum Stichtag gespeichert. Zusätzlich wird der tägliche und stündliche Zuwachs um Mitternacht gespeichert.

Registertyp	Beschreibung	Jahres-logger	Monats-logger	Tages-logger	Stunden-logger	67-0B 67-00-22 Prog. logger
Datum (JJ.MM.TT)	Jahr, Monat und Tag der Speicherung	•	•	♦	♦	•
Uhr (hh.mm.ss)	Uhrzeit	-	-	-	-	•
Log Info	Status, Qualitätsstempel von Log-Record	-	-	-	-	•
E1	E1=V1(T1-T2)k Wärmeenergie	•	•	♦	♦	•
E2	E2=V2(T1-T2)k Wärmeenergie	•	•	♦	♦	•
E3	E3=V1(T2-T1)k Kältenergie	•	•	♦	♦	•
E4	E4=V1(T1-T3)k Vorlaufenergie	•	•	♦	♦	•
E5	E5=V2(T2-T3)k Rücklaufenergie oder Zapfen vom Rücklauf	•	•	♦	♦	•
E6	E6=V2(T3-T4)k Energieinhalt in warmes Wasser, separat	•	•	♦	♦	•
E7	E7=V2(T1-T3)k Energieinhalt in warmes Wasser vom Vorlauf	•	•	♦	♦	•
E8	E8=m^3 x T1 (Vorlauf)	•	•	♦	-	•
E9	E9=m^3 x T2 (Rücklauf)	•	•	♦	-	•
TA2	Tarifregister 2	•	•	-	-	-
TA3	Tarifregister 3	•	•	-	-	-
V1	Volumenregister für Volumen 1	•	•	♦	♦	•
V2	Volumenregister für Volumen 2	•	•	♦	♦	•
VA	Zusätzlicher Wasser- oder Stromzähler angeschlossen am Eingang A	•	•	♦	♦	•
VB	Zusätzlicher Wasser- oder Stromzähler angeschlossen am Eingang B	•	•	♦	♦	•
M1	Massenkorrigiertes V1	-	-	♦	♦	•
M2	Massenkorrigiertes V2	-	-	♦	♦	•
INFO	Informationscode	•	•	♦	♦	•
DATUM DES MAX. DURCHFLUSSES V1	Datumstempel des max. Durchflusses im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-	-
MAX. DURCHFLUSS V1	Wert des max. Durchflusses im jew. Zeitraum	•	•	-	-	-

DATUM DES MIN. DURCH-FLUSSES V1	Datumstempel des min. Durchflusses im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-	-
MIN. DURCHFLUSS V1	Datumstempel des min. Durchflusses im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-	-
DATUM DER MAX. LEISTUNG V1	Datumstempel der max. Leistung im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-	-
MAX. LEISTUNG V1	Wert der max. Leistung im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-	-
DATUM DER MIN. LEISTUNG V1	Datumstempel der min. Leistung im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-	-
MIN. LEISTUNG V1	Wert der min. Leistung im jeweiligen Zeitraum	•	•	-	-	-
T1Durchschn.	Zeitabhängiger Durchschnitt T1	-	-	♦	♦	-
T2 Durchschn.	Zeitabhängiger Durchschnitt T2	-	-	♦	♦	-
T3 Durchschn.	Zeitabhängiger Durchschnitt T3	-	-	♦	♦	-
P1 Durchschn.	Zeitabhängiger Durchschnitt P1	-	-	♦	♦	-
P2 Durchschn.	Zeitabhängiger Durchschnitt P2	-	-	♦	♦	-
Betriebsstundenzähler	Kumulierte Anzahl Betriebsstunden	•	•	-	-	•
T1	Aktueller Wert für T1	-	-	-	-	•
T2	Aktueller Wert für T2	-	-	-	-	•
T3	Aktueller Wert für T3	-	-	-	-	•
T4	Aktueller Wert für T4	-	-	-	-	•
T1-T2 (Δt)	Aktueller Differenzwert	-	-	-	-	•
Durchfluss (V1)	Aktueller Wasserdurchfluss in V1	-	-	-	-	•
Durchfluss (V2)	Aktueller Wasserdurchfluss in V2	-	-	-	-	•
Leitung (V1)	Aktuelle Leistung	-	-	-	-	•
P1	Aktueller Druck im Vorlauf	-	-	-	-	•
P2	Aktueller Druck im Rücklauf	-	-	-	-	•

NB: Bei konstantem maximalem Wasserdurchfluss und andauerndem $\Delta\Theta$ > 75 K kann bei CCC=010-011-012-013-150-202-205 im Tagesdatenlogger einen Overflow entstehen. Bei diesen Kombinationen empfehlen wir die Verwendung des Prog. Datenloggers Typ 67-0B oder Typ 67-00-22.

6.13.2 Infologger

Bei jeder Änderung des Informationscodes werden das Datum und der Info-Code gespeichert. Daher ist es möglich, die letzten 50 Änderungen des Info-Codes sowie das Datum der Änderung auszulesen.

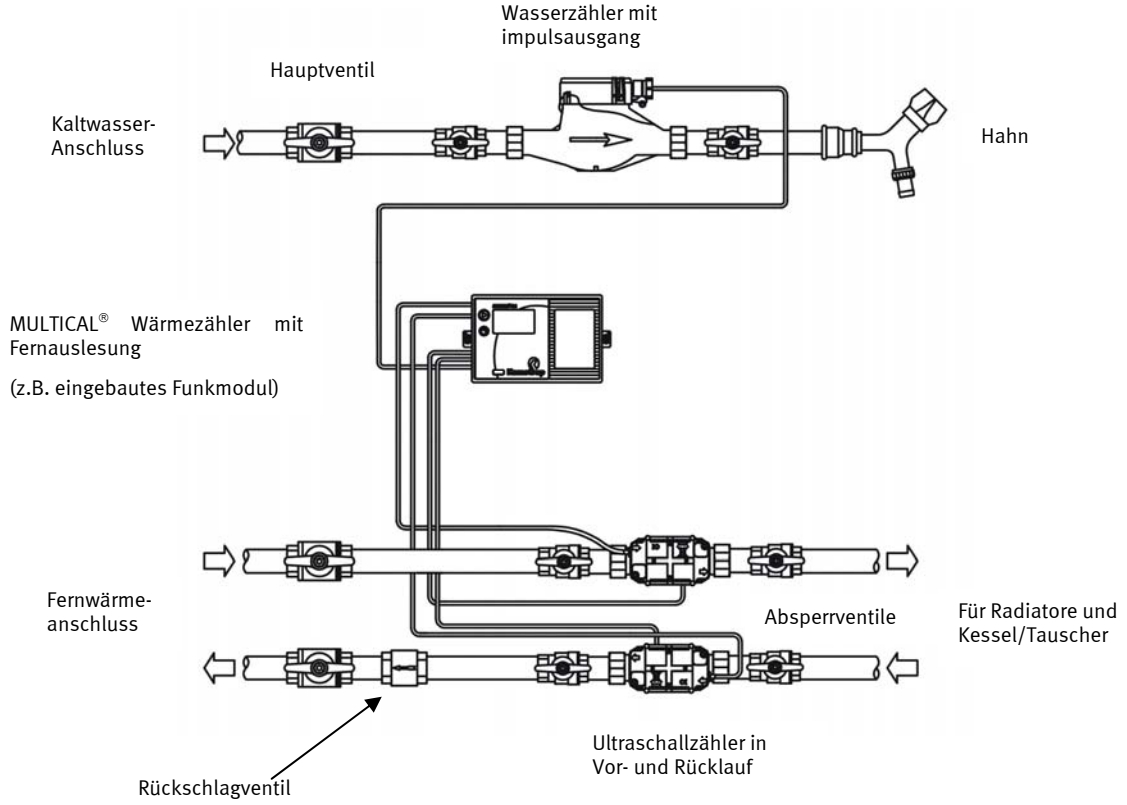
Registertyp	**Beschreibung**
Datum (JJ.MM.TT)	Jahr, Monat und Tag der Speicherung
Info	Informationscode am betreffenden Datum
E1	Wärmeenergie
E3	Kälteenergie
Uhr (hh.mm.ss)	Zeit

Auf dem Display können die letzten 36 Änderungen mit entsprechendem Datum abgelesen werden. Wärmeenergie, Kälteenergie und Zeit sind nur mittels LogView auslesbar. Siehe Abschnitt 6.11 für weitere Informationen.

6.14 Lecküberwachung

6.14.1 Fernwärmeanlagen

Das Lecküberwachungssystem eignet sich vor allem für direkt angeschlossene Fernwärmeanlagen, d.h. Anlagen ohne einen Wärmetauscher zwischen dem Fernwärmenetz und der Heizungsanlage im Hause. Das Lecküberwachungssystem besteht aus zwei Ultraschall-Wasserzählern, die im Vor- und Rücklauf montiert sind, und Temperaturfühlern in beiden Leitungen. Zusätzlich zur Berechnung der Wärmeenergie überwacht die elektronische MULTICAL® 602 auch eventuell auftretende Massendifferenzen (temperaturkompensiertes Volumen) zwischen Vor- und Rücklauf.



Wenn eine Differenz höher als 20 % des Messbereichs (entspricht 300 l/h in einem Einfamilienhaus) festgestellt wird, wird innerhalb von 120 Sek. per Fernmeldung ein Alarm ausgelöst.

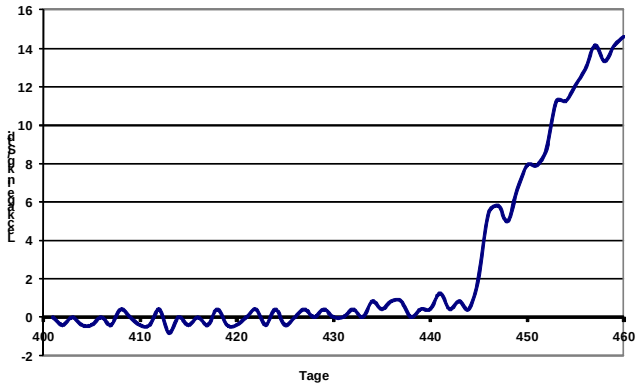
Kleine Lecks von 15 kg/h oder mehr bei qp 1,5 m^3/h werden auf Basis eines 24-Std-Durchschnitts überwacht, um Fehlalarme durch Luftblasen und plötzliche Durchflussänderungen (z.B. von Warmwasseraustauschern) zu verhindern.

Lecküberwachung Fernwärme (V1-V2)	
M=	Empfindlichkeit der Lecküberwachung
0	AUS
1	1,0 % qp + 20 % q
2	**1,0 % qp + 10 % q**
3	0,5 % qp + 20 % q
4	0,5 % qp + 10 % q

Anmerkung: M=2 ist ein voreingestellter Wert, wenn die Lecküberwachung verwendet wird. Eine höhere Empfindlichkeitsstufe, z.B. M=4 kann nur mittels METERTOOL eingestellt werden. Ein Beispiel von der Berechnung der Empfindlichkeit geht aus Pkt. 3.8.1 hervor.

Info-Codes für Leckage/Bersten sind aktiv nur, wenn M > 0 bzw. N > 0.

Beispiel: Die untenstehende Kurve zeigt die Differenz zwischen Masse V1 und Masse V2 während eines Zeitraums von 60 Tagen bevor ein Leckalarm wegen einer Leckage in einer Warmwasserleitung für Fußbodenheizung ausgelöst wurde. Die Abbildung zeigt in den ersten 43 Tagen eine Fluktuation von ca. ± 1 kg/h. Diese Fluktuation ist normal und bedeutet keine Leckage in der Anlage.



6.14.2 Bersten im Heizungssystem

Alle 30 Sek. wird der aktuelle Durchfluss in der Vorlaufleitung mit dem der Rücklaufleitung verglichen. Wenn bei vier aufeinanderfolgenden Messungen (120 Sek.) eine Differenz höher als 20 % des Nenndurchflusses festgestellt wird, wird der Info-Code 00512 per Fernmeldung gesendet und ein „Berstalarm“ ausgelöst.

6.14.3 Kaltwassersysteme

Neben den obigen Funktionen kann MULTICAL® 602 an den Impulsgeber eines Kaltwasserzählers angeschlossen werden. Auf diese Weise kann der Kaltwasserverbrauch überwacht werden. Eine laufende Toilettenspülung oder andere Lecks z.B. an Heizspiralen in Wassertanks führen dazu, dass Impulse rund um die Uhr empfangen werden.

Wenn MULTICAL® 602 nicht mindestens eine Stunde lang täglich keine Impulse empfängt, ist das ein Zeichen für ein Leck im Wassersystem und ein Alarm wird per Fernmeldung ausgelöst.

Kaltwasserlecksuche (VA)	
N=	Konstante Leckage bei Nullverbrauch (Impulsauflösung 10 l/Impuls)
0	AUS
1	20 l/Std. (½ Stunde ohne Impulse)
2	**10 l/Std. (1 Stunde ohne Impulse)**
3	5 l/Std. (2 Stunden ohne Impulse)

Anmerkung: N=2 ist ein voreingestellter Wert im Zusammenhang mit der Lecküberwachung. Eine höhere Empfindlichkeitsstufe, z.B. N=3 kann nur mittels METERTOOL eingestellt werden. Info-Codes für Leckage/Bersten sind aktiv nur, wenn M > 0 bzw. N > 0.

6.14.4 Empfang von Alarmmeldungen

Wenn der Zähler ein Leck oder Bersten festgestellt hat, sendet er eine Alarmmeldung an eine Empfangsstation. Dort werden die ankommenden Alarmmeldungen nach einem mit jedem Kunden individuell vereinbartem Handlungsmuster weitergegeben, z.B. kann als Erstes eine SMS an die Mobiltelefonnummer des Kunden gesendet werden. Gleichzeitig bekommt auch das zuständige Heizwerk/Versorgungsunternehmen eine Nachricht. Eine regelmäßige Datenübertragung vom MULTICAL® 602 an die Empfangsstation/das Überwachungszentrum sichert, dass eventuelle fehlerhafte Fernauslesungen als solche erkannt werden.

6.14.5 Überwachung, aber kein automatisches Absperren

Das Lecküberwachungssystem basiert auf eine Installation bei einer großen Anzahl von Privathaushalten, die mit Fernwärme heizen. Üblicherweise wird das Lecküberwachungssystem von einem Versorgungsunternehmen installiert und gewartet, das auch die obligatorische Wärmemessung bei allen Fernwärmekunden in seinem Bereich durchführt. Der private Einzelkunde übernimmt also weder die Wartung noch andere technische Aufgaben, die das Lecküberwachungssystem betreffen, und es darf kein erhöhtes Risiko einer Fehlsperrung geben, die zu einem frostbedingten Rohrbruch führen würde. Daher muss das komplette System so zuverlässig sein, dass der Betrieb für 12 Jahre ohne Wartung gesichert ist. Da weder thermisch noch elektrisch aktivierte Absperrventile eine derartig lange Lebensdauer haben, ist es nicht möglich, automatische Absperrung einzusetzen.

6.14.6 Der erste Tag nach Reset

Am ersten Tag nach der Installation (wenn der Zähler keine Versorgungsspannung hatte) werden keine Info-Codes angezeigt und im Falle eines festgestellten Lecks im Heizungs- oder Kaltwassersystem kein Alarm ausgelöst.

Diese Funktionseinschränkung dient zur Vermeidung von Fehlalarmen, die durch die Montage und den verkürzten Messzeitraum entstehen können.

Die Alarmfunktion kann über die Fernmeldung geprüft werden: Beide Drucktasten gleichzeitig drücken, bis „Call“ auf dem Display erscheint.

6.15 Reset-Funktionen

6.15.1 Rückstellung des Betriebsstundenzählers

Die Rückstellung des Betriebsstundenzählers wird über die Fronttasten durchgeführt. Siehe Abschnitt 6.18.

Mit dem Betriebsstundenzähler wird normalerweise kontrolliert, ob der Zähler über den ganzen Abrechnungszeitraum (z.B. 1 Jahr = 8760 Stunden) im Betrieb war. Daher muss das Versorgungsunternehmen immer darüber informiert werden, bei welchen Zählern die Betriebsstundenzähler zurückgestellt worden sind.

6.15.2 Rückstellung der Datenlogger

Eine separate Rückstellung der Datenlogger, Infologger und Max.- und Min.-Logger (ohne Rückstellung der eichpflichtigen Register) ist nur mittels METERTOOL möglich. Für weitere Informationen siehe Abschnitt 13.

6.15.3 Rückstellung aller Register

Eine Rückstellung aller eichpflichtigen und nicht-eichpflichtigen Register inkl. Datenlogger, Infologger und Max.- und Min.-Logger ist nur mit Hilfe von METERTOOL möglich, wenn das Eichsiegel gebrochen und die interne „Totalprogrammiersperre“ kurzgeschlossen ist. Da das Eichsiegel gebrochen wird, kann dies nur von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt werden.

Die folgenden Register werden zurückgestellt:

Alle eichpflichtigen und nicht-eichpflichtigen Register inkl. Datenlogger, Infologger und Max.- und Min.-Logger (die max. Werte werden auf Null gestellt und die min. Werte auf 100 000).

Nach der Rückstellung wird das Datum zuerst auf 2000.01.01 eingestellt und dann auf das aktuelle Datum/die aktuelle Zeit des verwendeten PCs umgestellt. Bitte auf die korrekte Zeiteinstellung (technische Standardzeit = „Winterzeit“) auf dem PC achten, bevor mit der Rückstellung begonnen wird.

6.16 SMS-Befehle

MULTICAL® 602 kann mit einer SMS ausgelesen werden. Um dies zu tun, muss dem Zähler ein GSM-Modul (68G6xxxxx) mit einer SIM-Karte angeschlossen werden. Die Auslesung geschieht, in dem man von einem Handy ein SMS direkt zum Zähler sendet. Hiernach empfängt man eine Antwort mit folgenden Werten:

- Akk. Energie: [kWh], [MWh], [GJ] oder [GCal]
- Aktuelle Leistung: [kW] oder [MW]
- Stundenzähler
- Zählernummer

Es ist ebenfalls möglich, die Signalstärke des Modems mit einem SMS auszulesen. Man empfängt eine Antwort mit der aktuellen Signalstärke des Modems auf einer Skala von 0-31, wo 31 am Besten ist. Die Signalstärke muss mindestens 12 sein. Sehen Sie sich die Beispiele auf der nächsten Seite.

WICHTIG: SMS-Befehle müssen **entweder** große **oder** kleine Buchstaben enthalten, d. h. große und kleine Buchstaben dürfen nicht im gleichen SMS-Befehl vorhanden sein.

READ_HEAT_METER – für die Auslesung von MULTICAL® 602	
Syntax	**=READ_HEAT_METER#**
Antwort bei Fehler	**KEINE ANTWORT**
Beispiel von SMS-Befehl	**=READ_HEAT_METER#**
Beispiel von korrekter Antwort	**12.067Gj, 120.0kW** **6930 Hours,** **Meter No.: 6055524**

SIGNAL – zur Auslesung der Signalstärke	
Syntax, Befehl	**=SIGNAL#**
Antwort bei Fehler	**KEINE ANTWORT**
Beispiel von SMS-Befehl	**=SIGNAL#**
Beispiel von korrekter Antwort	**Signal: 16(0-31)**

6.17 Setup über Fronttasten

Eine Anzahl Einstellungen sind über die Primärtaste und die Sekundärtaste von MULTICAL® 602 möglich.

6.17.1 Aktivierung des Menüs Setup

Das Menü Setup wird in folgender Weise aktiviert:

1) Wählen Sie die Anzeige, die Sie ändern möchten
2) Das Rechenwerk vom Anschlussbodenstück entfernen
3) Warten Sie bis das Display erlischt (bis zu 2,5 Minuten), ohne die Tasten zu betätigen
4) Halten Sie die Primärtaste ca. 8 Sekunden gedrückt, während das Rechenwerk wieder aufgesetzt wird
5) Das Menü Setup ist jetzt aktiv

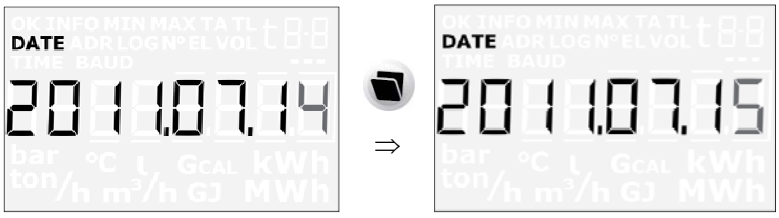
Wenn das Menü Setup aktiv ist, wird das zu ändernde Register angezeigt. Die Ziffer äusserst rechts blinkt (im Beispiel unten wurde “Datum” gewählt):

Wählt man ein Anzeigeregister, das nicht von Setup über Fronttasten unterstützt wird, zeigt der Zähler das normale Display an, ohne das Menü Setup zu aktivieren.

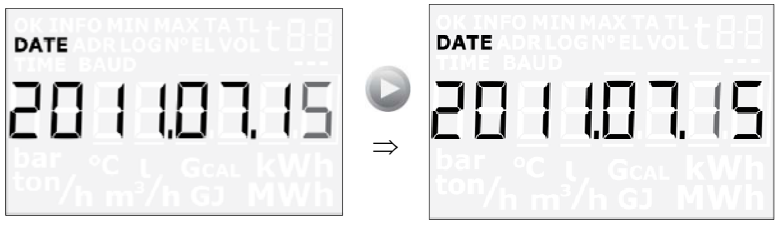
6.17.2 Einstellung des Anzeigeregisters

Wenn das Menü Setup aktiv ist, zeigt das Display den aktuellen Wert des gewählten Registers an (im Beispiel unten das Datum 2011.07.14)

Der Wert der blinkenden Ziffer kann durch Betätigung der Sekundärtaste erhöht werden:



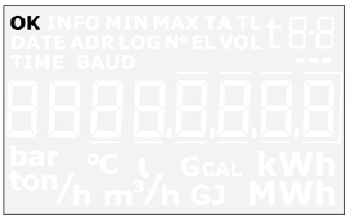
Betätigt man die Primärtaste, blinkt die nächste Ziffer nach links:



6.17.3 Beenden des Menüs Setup

Wenn der Anzeigewert wunschgemäß geändert worden ist, hält man die Primärtaste 10 Sekunden lang gedrückt bis das Segment ”OK” auf dem Display erscheint. Das Display kehrt zur eichpflichtigen Anzeige zurück.

Der neue Wert wird geprüft. Wenn gültig, wird der neue Wert gespeichert. Ist der Wert ungültig, wird der alte wert beibehalten, und das Segment “OK” erscheint nicht im Display. Das Display kehrt zur eichpflichtigen Anzeige zurück.



Wünscht man das Menü Setup zu beenden ohne den neuen Wert zu speichern, wird dies wie folgt gemacht:

1. Das Rechenwerk vom Anschlussbodenstück entfernen
2. Warten Sie bis das Display erlischt (bis zu 2,5 Minuten), ohne die Tasten zu betätigen
3. Das Rechenwerk wieder aufsetzen ohne die Fronttasten zu betätigen

Warten Sie einige Sekunden, während der Zähler startet, ohne die Fronttasten zu betätigen. Das normale Register wird jetzt angezeigt, und das Menü Setup wird ausgeschaltet.

NB: Werden die Fronttasten 4 Minuten lang im Menü Setup nicht betätigt, wird das Menü Setup ausgeschaltet, und der Zähler kehrt automatisch zum normalen Betrieb zurück.

Erscheint das Segment “OK” nicht auf dem Display, werden keine Daten gespeichert.

6.17.4 Anzeigeregister, die vom Menü Setup unterstützt sind

Folgende Register werden vom Menü Setup unterstützt:

- Datum
- Uhr
- Primäre M-Bus Adresse (für sowohl Kopf- als Bodenmodul, wenn montiert)
- Vorprogrammierung von Input A
- Vorprogrammierung von Input B
- Zählernr. für Eingang A
- Zählernr. für Eingang B
- Impulswert für Eingang A
- Impulswert für Eingang B

6.18 Reset über Fronttasten

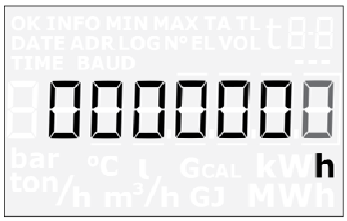
Eine Anzahl Einstellungen sind über die Primärtaste und die Sekundärtaste von MULTICAL® 602 möglich.

6.18.1 Aktivierung des Menüs Reset

Das Menü Reset wird in folgender Weise aktiviert:

1. Wählen Sie die Anzeige, die Sie zurückstellen möchten
2. Das Rechenwerk vom Anschlussbodenstück entfernen
3. Warten Sie bis das Display erlischt (bis zu 2,5 Minuten), ohne die Tasten zu betätigen
4. Halten Sie die Primärtaste ca. 8 Sekunden gedrückt, während das Rechenwerk wieder aufgesetzt wird
5. Das Menü Reset ist jetzt aktiv

Wenn das Menü Reset aktiv ist, wird der Betriebsstundenzähler, der Info-Ereignis-Zähler oder der Fehlerstundenzähler angezeigt, je nach das bei der Aktivierung des Menüs Reset gewählte Register.



Wenn das Menü Reset aktiv ist, erscheint im Display eine ”0”. Dieser Wert kann nicht geändert werden. Es ist jetzt nur möglich, den Wert „0“ zu “speichern”, um das Register zurückzustellen, oder das Menü Reset zu beenden ohne das Register zurückzustellen.

Wählt man ein Anzeigeregister, das nicht vom Menü Reset unterstützt wird, zeigt der Zähler das normale Display an, ohne das Menü Reset zu aktivieren.

6.18.2 Beenden des Menüs Reset

Wenn der Betriebsstundenzähler, der Info-Ereignis-Zähler oder der Fehlerstundenzähler den Wert “0” zeigt, wird der Primärtaste 5-6 Sekunden gedrückt gehalten, bis das Segment ”OK” auf dem Display erscheint. Das Display kehrt zur eichpflichtigen Anzeige zurück.

Wünscht man das Menü Reset zu beenden ohne das Register zurückzustellen, wird dies wie folgt gemacht:

1) Das Rechenwerk vom Anschlussbodenstück entfernen
2) Warten Sie bis das Display erlischt (bis zu 2,5 Minuten), ohne die Tasten zu betätigen
3) Das Rechenwerk wieder aufsetzen ohne die Fronttasten zu betätigen

Warten Sie einige Sekunden, während der Zähler startet, ohne die Fronttasten zu betätigen. Das normale Register wird jetzt angezeigt, und das Menü Reset wird ausgeschaltet.

NB: Werden die Fronttasten 4 Minuten lang im Menü Reset nicht betätigt, wird das Menü Reset ausgeschaltet, und der Zähler kehrt automatisch zum normalen Betrieb zurück.

Erscheint das Segment “OK” nicht auf dem Display, werden keine Daten gespeichert.

6.18.3 Displayregister, die vom Menü Reset unterstützt werden

Folgende Register werden vom Menü Reset unterstützt:

- Betriebsstundenzähler
- Fehlerstundenzähler
- Info-Ereigniszähler

6.19 Vorprogrammierung Impulswert von V1 und V2

Im MULTICAL® 602 können die Impulswerte von V1 und V2 durch Umprogrammierung der CCC-Codes geändert werden. Vor der Umprogrammierung muss der Zähler über das optische Auge mit einem PC, auf dem das Programm METERTOOL installiert ist, verbunden sein. Hiernach wird das Eichsiegel gebrochen, und der Knopf „TOTAL PROG" im Rechenwerksoberteil wird mit dem Kurzschlusswerkzeug kurzgeschlossen.
Beachten Sie: Dies soll von einem akkreditierten Laboratorium durchgeführt werden, da die legale Eichung des Zählers sowie die Werksgarantie wegfallen, wenn die Eichplombe gebrochen wird.
Nach dem Kurzschluss des Totalprogrammierkreises bleibt der Zähler 4 Minuten lang im Programmiermode. Der Impulswert wird dadurch eingestellt, dass man einen passenden CCC-Code wählt. So lange METERTOOL mit dem Zähler kommuniziert, wird die Zeit im Programmiermode verlängert, nach 4 Minuten Untätigkeit kehrt der Zähler aber zum Normalmode zurück. Wenn die gewählten Impulswerte für V1 und V2 eingestellt worden sind, wird der Programmiermode mit einem Reset über METERTOOL beendet, und der Zähler kehrt zum Normalmode zurück und ist betriebsbereit.

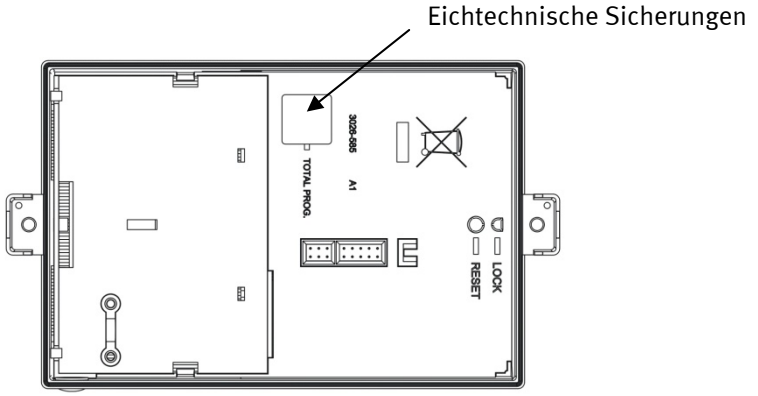


Abbildung 3

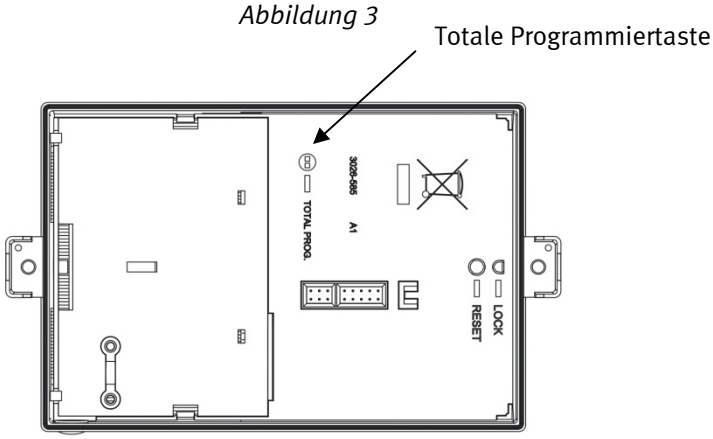


Abbildung 4

7 Durchflusssensoranschluss

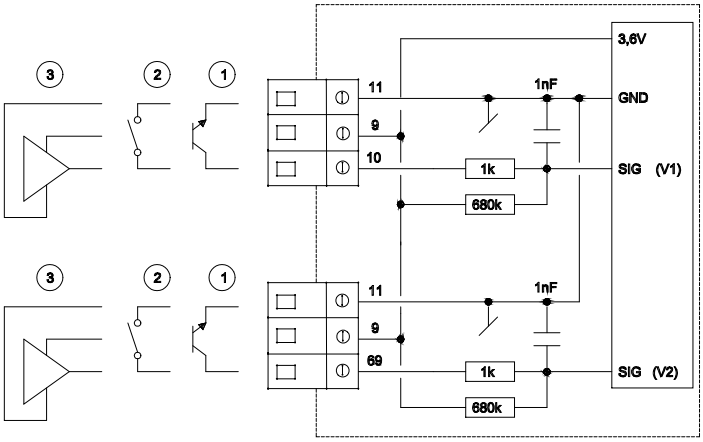
MULTICAL® 602 kann über insgesamt vier Impulseingänge verfügen, von denen V1 und V2 für die Energieberechnung und Lecküberwachung und VA und VB für die Aufsummierung von Impulsen z.B. von Wasser- und Stromzählern dienen.

V1 und V2 können entweder schnelle (CCC > 100) oder langsame Impulse (CCC = 0XX) empfangen. Schnelle und langsame Impulse können nicht gleichzeitig verwendet werden.

7.1 Volumeneingänge V1 und V2

Je nach Anwendung kann MULTICAL® 602 an einen oder zwei Durchflusssensoren angeschlossen werden. Im Allgemeinen werden die Anlagen mit einem Durchflusssensor an den V1 angeschlossen, unabhängig davon, ob der Sensor im Vor- oder Rücklauf montiert ist.

Da der Standardanschluss-PCB Impulse von sowohl elektronischen als auch mechanischen Zählern empfängt, können fast alle gängigen Durchflusssensortypen angeschlossen werden. Außerdem ist auch eine Anschluss-PCB für den Empfang von aktiven 24 V Impulsen lieferbar.



7.1.1 Durchflusssensor mit Transistor- oder FET-Ausgang ①

Normalerweise ist der Signalgeber ein Optokoppler mit einem Transistor- oder FET-Ausgang. V1 wird an Klemmen 10(+) und 11(-), V2 an Klemmen 69(+) und 11(-) angeschlossen. Klemme 9 wird in dieser Applikation nicht verwendet.

Der Leckstrom am Transistor- oder FET-Ausgang darf im OFF-Zustand 1μA und im ON-Zustand 0,4 V nicht übersteigen.

Es muss ein geeigneter CCC-Code mit der selben Anzahl von Impulsen pro Liter wie beim Durchflusssensor ausgewählt werden, und der CCC-Code für diesen Durchflusssensortyp muss > 100 sein.

Beispiel: CCC=147 stimmt mit einem elektronischen Zähler mit 1 Impuls/Liter und qp 150 m^3/h überein.

7.1.2 Durchflusssensor mit Reed-Schalter-Ausgang ②

Der Signalgeber ist ein Reed-Schalter, der normalerweise an Flügelrad- oder Woltmannzähler montiert ist, oder ein Relaisausgang z.B. von einem MID-Zähler. V1 wird an Klemmen 10(+) und 11(-), V2 an Klemmen 69(+) und 11(-) angeschlossen. Klemme 9 wird in dieser Applikation nicht verwendet.

Der Leckstrom darf im OFF-Zustand 1μA und im ON-Zustand 10 kΩ nicht übersteigen.

Es muss eine geeignete CCC-Code mit der selben Anzahl von Impulsen pro Liter wie beim Durchflusssensor ausgewählt werden, und der CCC-Code für diesen Durchflusssensortyp muss im Bereich 010 ≤ CCC ≤ 022 liegen.

Beispiel: CCC=012 stimmt mit einem mechanischen Durchflusszähler mit 100 Liter/Impuls überein. Durchflusszähler mit Qmax. im Bereich 10…300 m^3/h können diesen CCC-Code verwenden.

7.1.3 Durchflusssensor mit aktivem Ausgang, der über MULTICAL® versorgt wird ③

Dieser Anschluss wird sowohl mit ULTRAFLOW® als auch mit Kamstrups elektronischen Abtastern für Flügelradzähler verwendet. Der Stromverbrauch dieser Einheiten ist sehr niedrig und mit der Batterielebensdauer von MULTICAL® abgestimmt.

Es muss ein geeigneter CCC-Code mit der selben Anzahl von Impulsen pro Liter wie beim Durchflusssensor ausgewählt werden, und der CCC-Code für diesen Durchflusssensortyp muss > 100 sein.

Beispiel: CCC=119 stimmt mit einem elektronischen Zähler mit 100 Impulse/Liter und qp 1,5 m^3/h überein.

V1 und V2 werden wie folgt angeschlossen:

	V1	V2
Rot (3,6 V)	9	9
Gelb (Signal)	10	69
Blau (GND)	11	11

Tabelle 2

7.1.3.1 Anwendung von Pulse Transmitter zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL®

Generell darf ein 10 m langes Kabel zwischen MULTICAL® und ULTRAFLOW® verwendet werden.

Bei Bedarf von einem längeren Kabel, kann ein Pulse Transmitter zwischen MULTICAL® und ULTRAFLOW® verwendet werden, wodurch die Kabellänge bis zu 50 m verlängert werden kann.

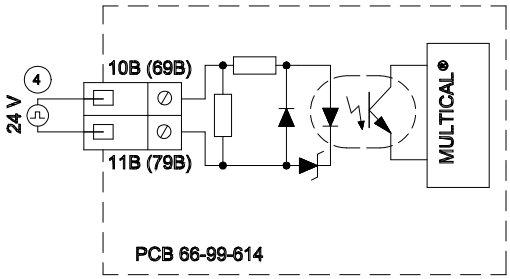
Wenn zwischen MULTICAL® und ULTRAFLOW® ein Pulse Transmitter verwendet wird, werden die Volumenimpulse vom Durchflusssensor an das Rechenwerk weitergesendet, aber das Rechenwerk kann nicht zum Durchfluss-sensor Daten senden. Um fehlerhafte Info-Codes zu vermeiden, ist es daher notwendig, die Info-Codes auf die Datenkommunikation zwischen MULTICAL® und ULTRAFLOW® 54 (Info = 16-1024-2048-128-4096-8192-16384-32768) abzuwählen.

Die oben genannten Info-Codes können mit Hilfe des PC-Programms METERTOOL abgewählt werden, entweder durch den Wechsel der CCC-Code 4xx zu 1xx oder durch Verwendung der ”Info Code Setup"-Funktion unter ”Utility”. Siehe Abschnitt 13-2-4 „Info-Code Setup“.

7.2 Durchflusssensor mit aktivem 24 V Impulsausgang ④

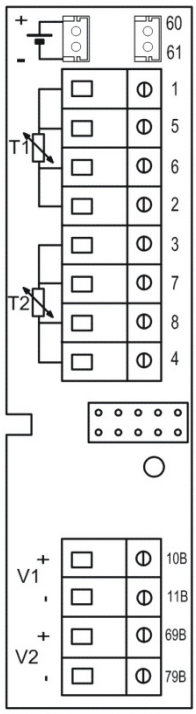
Wenn MULTICAL® an "industriellen" Durchflusssensoren mit einem 24 V aktiven Impulsausgang angeschlossen wird, muss eine Anschlussplatine Typ 66-99-614 in MULTICAL® 602 Typ 602-B oder 602-D mit einem 4-Leiter Temperaturfühleranschluss verwendet werden.

66-99-614 ist vom Werk aus in Typ 602-D installiert.



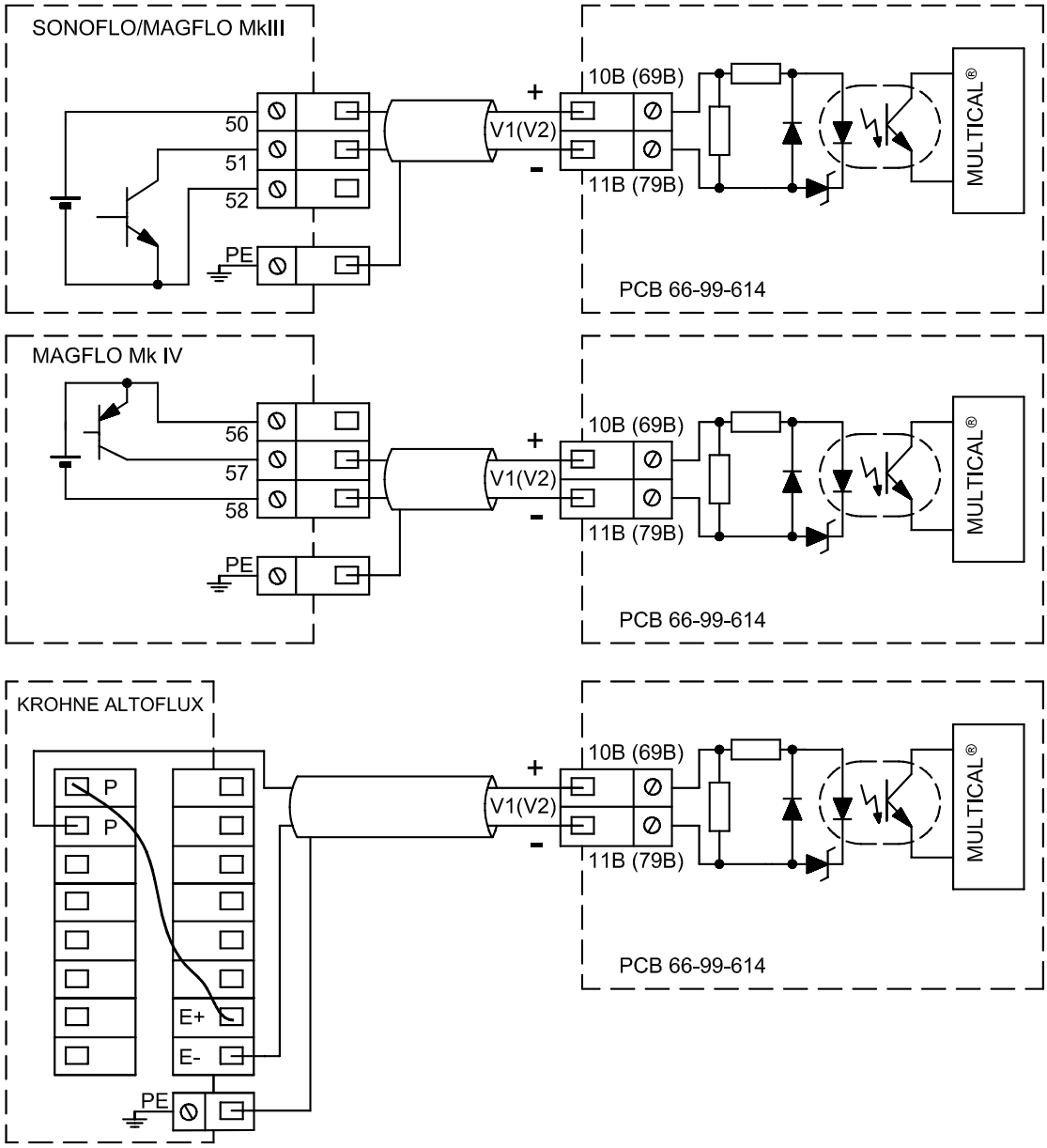
Technische Daten

Impulseingangsspannung	12…32 V
Impulsstrom	Max. 12 mA bei 24 V
Impulsfrequenz	Max. 128 Hz
Impulsdauer	Min. 3 ms.
Kabellänge V1 und V2	Max. 100 m (inkl. Mindestabstand 25 cm zu anderen Kabeln)
Galvanische Isolation	Die Eingänge V1 und V2 sind sowohl einzeln als auch vom MULTICAL® isoliert.
Isolationsspannung	2 kV
Netzversorgung MULTICAL®	24 VAC oder 230 VAC
Batterielebensdauer MULTICAL®	Nur V1 verwendet: 12+1 Jahre V1 und V2 verwendet: 10 Jahre



Zusätzlich wird die Batterielebensdauer durch den Einsatz von Datenkommunikationsmodulen in MULTICAL® weiter reduziert. Siehe Abschnitt 9.2 für weitere Informationen.

7.2.1 Anschlussbeispiele



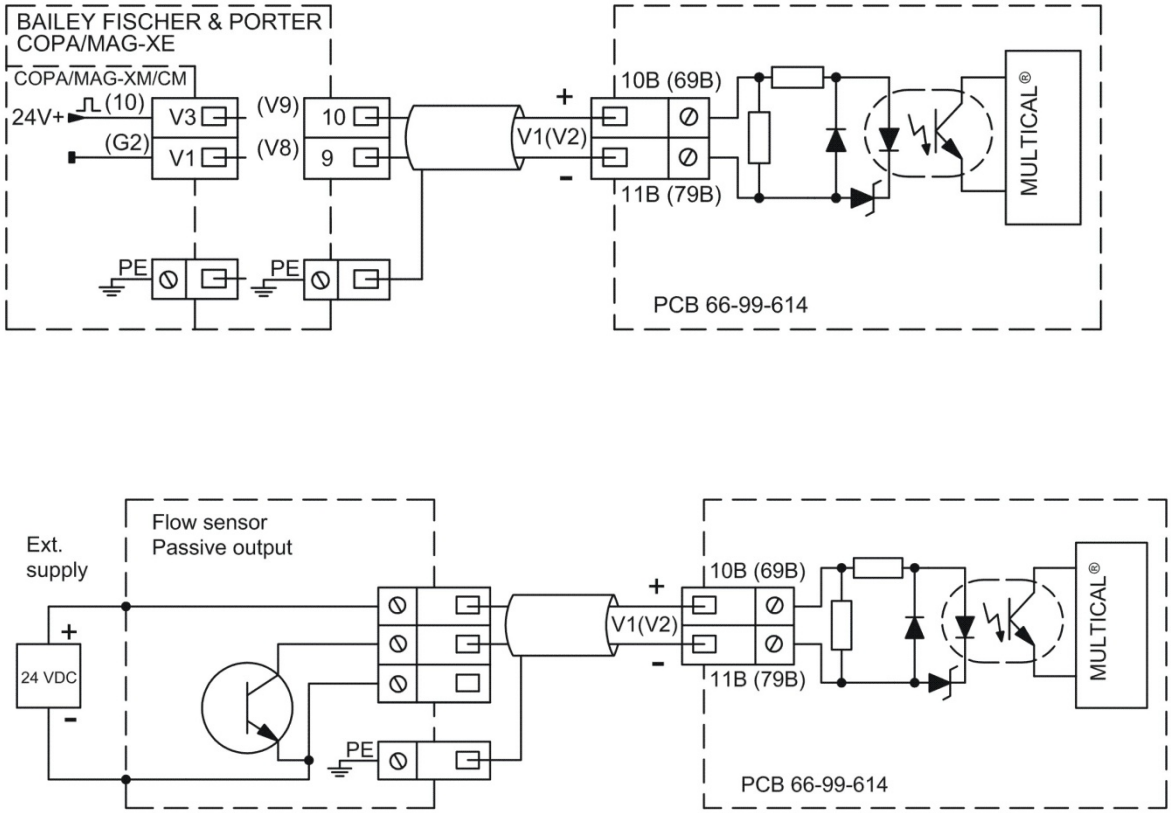


Bild 5

7.2.2 Durchflusssensorprogrammierung

Für die Installation ist es wichtig, dass sowohl der Durchflusssensor als auch MULTICAL® korrekt programmiert worden sind. Die untenstehende Tabelle zeigt die verschiedenen Möglichkeiten:

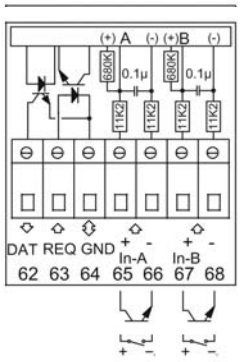
			Anzahl Dezimale auf dem Display										
CCC Nr.	Vor-zähler	Durchfluss-faktor	MWh Gcal	GJ	m³ [Tonnen]	m³/h	MW	l/Imp.	Imp./l	Qp Bereich [m³/h]	Qs [m³/h]	Typ	Durchfluss-sensor
201	100	235926	2	1	1	1	2	1	1	10…100	75	FUS380 DN50-65	K-M
202	40	589815	2	1	1	1	2	2,5	0,4	40…200	240	FUS380 DN80-100	K-M
203	400	589815	1	0	0	1	2	2,5	0,4	100…400	500	FUS380 DN125	K-M
204	100	235926	1	0	0	0	1	10	0,1	150…1200	1600	FUS380 DN150-250	K-M
205	20	1179630	1	0	0	0	1	50	0,02	500…3000	3600	FUS380 DN300-400	K-M

Tabelle 3

7.3 Impulseingänge VA und VB

Zusätzlich zu den Impulseingängen V1 und V2 hat MULTICAL® 602 zwei extra Impulseingänge, VA und VB, zum Holen und Aufsummieren von Impulsen z. B. von Wasser- und Stromzählern per Fernabfrage. Die Impulseingänge befinden sich physisch auf den "Bodenmodulen" wie z. B. das "Daten-/Impulseingangsmodul", das im Anschlußbodenstück platziert werden kann. Die Summierung und Datenprotokollierung der Werte werden jedoch vom Rechenwerk vorgenommen.

Die Impulseingänge VA und VB funktionieren unabhängig von den anderen Eingängen/Ausgängen. Deswegen sind sie in keinen Energiekalkulationen enthalten.



Die beiden Impulseingänge sind identisch konstruiert und können individuell für den Empfang von Impulsen aus den Wasserzählern mit max. 1 Hz oder aus den Stromzählern mit max. 3 Hz eingestellt werden.

Die Konfiguration vom korrekten Impulswerte erfolgt im Werk auf Grundlage der Bestellinformationen oder später mit Hilfe von METERTOOL. Siehe Abschnitt 3.6 über die Konfiguration von VA (FF-Codes) und VB (GG-Codes).

MULTICAL® 602 registriert den kumulierten Verbrauch der an VA und VB angeschlossenen Zähler und speichert die Register jeden Monat und jedes Jahr am Stichtag. Um die Identifikation während der Datenauslesung zu vereinfachen, ist es auch möglich, die Zählernummer der an VA und VB angeschlossenen Zähler zu speichern. Die Programmierung erfolgt mit METERTOOL, oder im Set-up-Menü in Absatz 6.17 beschrieben.

Die Register, die sowohl auf der Anzeige (anhand des passenden DDD-Codes) als auch durch die Datenkommunikation ausgelesen werden können, beinhalten die folgenden Informationen sowie das Datum der Jahres- und der Monatsdaten:

Speichertyp:	***Zählerstand***	***Identifikation***	***Jahresdaten***	***Monatsdaten***
VA *(kumulierte Register)*	•			
Zählernummer VA		•		
Jahresdaten, bis zu 15 Jahre zurück			•	
Monatsdaten, bis zu 36 Monate zurück				•
VB *(kumulierte Register)*	•			
Zählernummer VB		•		
Jahresdaten, bis zu 15 Jahre zurück			•	
Monatsdaten, bis zu 36 Monate zurück				•

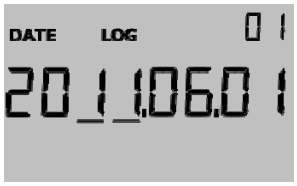
Mit Hilfe von METERTOOL können die Register VA und VB auf den Wert der angeschlossenen Zähler zum Zeitpunkt der Installation voreingestellt werden.

7.3.1 Anzeigebeispiel, VA

Im Bespiel unten ist VA auf FF=24 konfiguriert, was 10 Liter/Impuls und einem max. Durchfluss von 10 m^3/h entspricht. Der an VA angeschlossene Zähler hat die Zählernummer 75420145, die mit METERTOOL im internen Speicher von MULTICAL® 602 gespeichert worden ist.

Kumulierte Register für VA (Eingang A)

Zählernummer von VA (max. 8 Ziffern)



Jahresdaten, Datum von LOG 1 (letzter Stichtag)

Jahresdaten, Wert von LOG 1 (letzte Jahresauslesung)

Dieses ist das summierte Volumen, registriert am 1. juni 2011.

8 Temperaturfühler

Für MULTICAL® 602 werden entweder Pt100 oder Pt500 Temperaturfühler gemäß EN 60751 (DIN/IEC 751) benutzt. Die Pt100 oder Pt500 Temperaturfühler sind Platin-Temperaturfühler mit einem nominellen ohmschen Widerstand von 100,000 Ω und 500,000 Ω, bei 0,00 °C sowie entsprechend 138,506 Ω und 692,528 Ω bei 100,00 °C. Alle Werte für den ohmschen Widerstand sind im internationalen Standard IEC 751, der für die Pt 100 Temperaturfühlern gilt, definiert. Die ohmschen Werte für die Pt500 Temperaturfühler sind 5 Mal höher. In der Tabelle unten sind die Widerstandswerte in [Ω] für jeden vollen Grad für Pt100 und für Pt500 Temperaturfühler aufgeführt:

Pt100										
°C	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
0	100,000	100,391	100,781	101,172	101,562	101,953	102,343	102,733	103,123	103,513
10	103,903	104,292	104,682	105,071	150,460	105,849	106,238	106,627	107,016	107,405
20	107,794	108,182	108,570	108,959	109,347	109,735	110,123	110,510	110,898	111,286
30	111,673	112,060	112,447	112,835	113,221	113,608	113,995	114,382	114,768	115,155
40	115,541	115,927	116,313	116,699	117,085	117,470	117,856	118,241	118,627	119,012
50	119,397	119,782	120,167	120,552	120,936	121,321	121,705	122,090	122,474	122,858
60	123,242	123,626	124,009	124,393	124,777	125,160	125,543	125,926	126,309	126,692
70	127,075	127,458	127,840	128,223	128,605	128,987	129,370	129,752	130,133	130,515
80	130,897	131,278	131,660	132,041	132,422	132,803	133,184	133,565	133,946	134,326
90	134,707	135,087	135,468	135,848	136,228	136,608	136,987	137,367	137,747	138,126
100	138,506	138,885	139,264	139,643	140,022	140,400	140,779	141,158	141,536	141,914
110	142,293	142,671	143,049	143,426	143,804	144,182	144,559	144,937	145,314	145,691
120	146,068	146,445	146,822	147,198	147,575	147,951	148,328	148,704	149,080	149,456
130	149,832	150,208	150,583	150,959	151,334	151,710	152,085	152,460	152,835	153,210
140	153,584	153,959	154,333	154,708	155,082	155,456	155,830	156,204	156,578	156,952
150	157,325	157,699	158,072	158,445	158,818	159,191	159,564	159,937	160,309	160,682
160	161,054	161,427	161,799	162,171	162,543	162,915	163,286	163,658	164,030	164,401
170	164,772	165,143	165,514	165,885	166,256	166,627	166,997	167,368	167,738	168,108

Pt100, IEC 751 Änderung 2-1995-07

Tabelle 4

Pt500										
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	500,000	501,954	503,907	505,860	507,812	509,764	511,715	513,665	515,615	517,564
10	519,513	521,461	523,408	525,355	527,302	529,247	531,192	533,137	535,081	537,025
20	538,968	540,910	542,852	544,793	546,733	548,673	550,613	552,552	554,490	556,428
30	558,365	560,301	562,237	564,173	566,107	568,042	569,975	571,908	573,841	575,773
40	577,704	579,635	581,565	583,495	585,424	587,352	589,280	591,207	593,134	595,060
50	596,986	598,911	600,835	602,759	604,682	606,605	608,527	610,448	612,369	614,290
60	616,210	618,129	620,047	621,965	623,883	625,800	627,716	629,632	631,547	633,462
70	635,376	637,289	639,202	641,114	643,026	644,937	646,848	648,758	650,667	652,576
80	654,484	656,392	658,299	660,205	662,111	664,017	665,921	667,826	669,729	671,632
90	673,535	675,437	677,338	679,239	681,139	683,038	684,937	686,836	688,734	690,631
100	692,528	694,424	696,319	698,214	700,108	702,002	703,896	705,788	707,680	709,572
110	711,463	713,353	715,243	717,132	719,021	720,909	722,796	724,683	726,569	728,455
120	730,340	732,225	734,109	735,992	737,875	739,757	741,639	743,520	745,400	747,280
130	749,160	751,038	752,917	754,794	756,671	758,548	760,424	762,299	764,174	766,048
140	767,922	769,795	771,667	773,539	775,410	777,281	779,151	781,020	782,889	784,758
150	786,626	788,493	790,360	792,226	794,091	795,956	797,820	799,684	801,547	803,410
160	805,272	807,133	808,994	810,855	812,714	814,574	816,432	818,290	820,148	822,004
170	823,861	825,716	827,571	829,426	831,280	833,133	834,986	836,838	838,690	840,541

Pt500, IEC 751 Änderung 2-1995-07

Tabelle 5

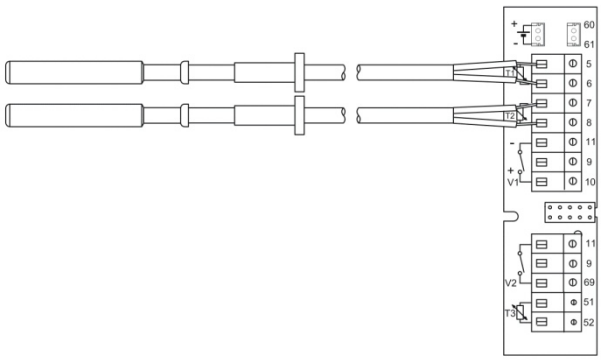
8.1 Temperaturfühlertypen

MULTICAL® 602	**Typ 602-** □	□	□□	□	□□
Pt500 Fühlerpaar					
Kein Fühlerpaar					**00**
Tauchhülsenfühlerpaar mit 1,5 m Kabel					**0A**
Tauchhülsenfühlerpaar mit 3,0 m Kabel					**0B**
Tauchhülsenfühlerpaar mit 5 m Kabel					**0C**
Tauchhülsenfühlerpaar mit 10 m Kabel					**0D**
Kurzes Direktfühlerpaar mit 1,5 m Kabel					**0F**
Kurzes Direktfühlerpaar mit 3,0 m Kabel					**0G**
Satz von 3 Tauchhülsenfühlern mit 1,5 m Kabel					**0L**
Satz von 3 Tauchhülsenfühlern mit 3,0 m Kabel					**0M**
Satz von 3 Tauchhülsenfühlern mit 5 m Kabel					**0N**
Satz von 3 Tauchhülsenfühlern mit 10 m Kabel					**0P**
Satz von 3 kurzen Direktfühlern mit 1,5 m Kabel					**Q3**
Satz von 3 kurzen Direktfühlern mit 3,0 m Kabel					**Q4**

8.2 Einfluss und Kompensation des Kabels

8.2.1 2-Leiter Temperaturfühlerpaar

Kleine und mittelgroße Wärmezähler brauchen nur eine relativ kurze Kabellänge für die Temperaturfühler. Das 2-Leiter-Temperaturfühlerpaar, das den Vorteil einer einfachen Installation bietet, kann somit verwendet werden.



Die Kabellänge und der Durchmesser müssen bei den zwei Temperaturfühlern eines für einen Wärmezähler verwendeten Fühlerpaars identisch sein. Das Kabel darf weder verkürzt noch verlängert werden.

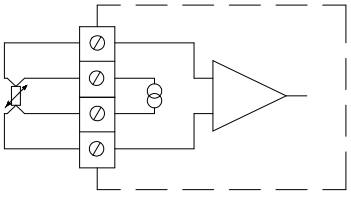
Die Einschränkungen bei der Benutzung von 2-Leiter-Temperaturfühlerpaaren gemäß EN 1434-2:2007 sind in der Tabelle unten definiert. Kamstrup liefert Pt500 Temperaturfühlerpaare mit bis zu 10 m Kabel (2 x 0,25 mm^2)

Kabeldurch-messer [mm^2]	**Pt100 Fühler**		**Pt500 Fühler**	
	Max. Kabellänge [m] lt. EN 1434-2:2007	Temperatursteigerung [K/m] *Kupfer @ 20°C*	Max. Kabellänge [m] lt. EN 1434-2:2007	Temperatursteigerung [K/m] *Kupfer @ 20°C*
0,25	2,5	0,450	12,5	0,090
0,50	5,0	0,200	25,0	0,040
0,75	7,5	0,133	37,5	0,027
1,50	15,0	0,067	75,0	0,013

Tabelle 6

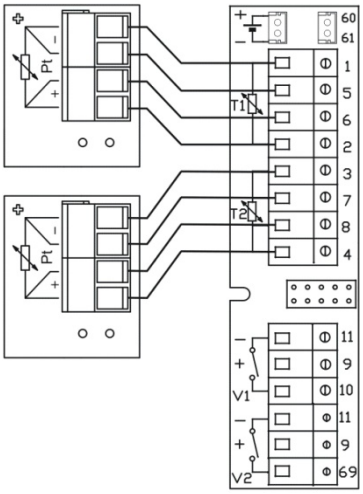
8.2.2 4-Leiter-Temperaturfühlerpaar

Falls für die Installation eine längere Kabellänge benötigt wird als die in der obigen Tabelle angeführten, empfehlen wir ein 4-Leiter-Temperaturfühlerpaar sowie einen MULTICAL® 602 Typ 602-B mit einem 4-Leiter-Anschluss.

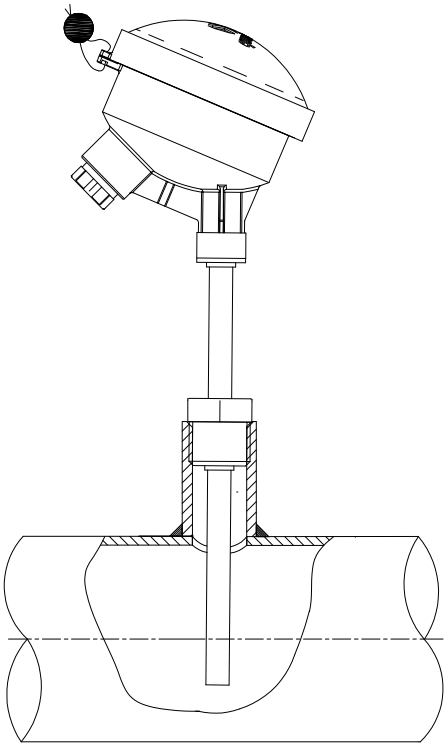


Die 4-Leiter-Konstruktion hat 2 Leiter für den Prüfstrom und 2 weitere Leiter für den Bemessungsstrom. Demzufolge haben die langen Temperaturfühlerkabel in der Theorie keinen Einfluss auf sie. Jedoch in der Praxis sollte man keine längeren Kabel als 100 m verwenden. Wir empfehlen, 4 x 0,25 mm^2 zu verwenden.

Das Anschlusskabel sollte einen Außendurchmesser von 5-6 mm haben, um eine optimale Festigung sowohl in MULTICAL® 602 als im Kabelanschluss des 4-Leiter-Fühlers zu erzielen. Das Isolationsmaterial/die Kabelhülle sollten auf der Basis der max. Temperaturen in der Installation ausgewählt werden. Normalerweise werden PVC-Kabel bis zu 80 °C und bei höheren Temperaturen oft Silikonkabel verwendet.



Das 4-Leiter-Temperaturfühlerpaar von Kamstrup hat einen austauschbaren Fühlereinsatz und ist in Längen von 90, 140 und 180 mm lieferbar.



8.3 Tauchhülsenfühler

Der Pt500 Temperaturfühler besteht aus einem 2-Leiter Silikonkabel, dessen Ende mit einer zum Schutz des Fühlerelements dienenden Edelstahl-Tülle von ø5,8 mm Durchmesser versehen ist.

Die Edelstahl-Tülle wird in die Tauchhülse mit einem Innendurchmesser von ø6 und einem Außendurchmesser von ø8 mm gesteckt. Die Tauchhülsen haben einen R½ (konisch ½") Gewindeanschluss aus Edelstahl. Ihre Länge beträgt 65, 90 oder 140 mm. Die Fühlerkonstruktion mit separaten Tauchhülsen ermöglicht einen Austausch von Fühlern ohne Abschaltung des Wasserstroms. Die große Auswahl der Tauchhülsenlängen ermöglicht weiterhin den Einsatz der Temperaturfühler in allen Durchflusssensorgrößen.

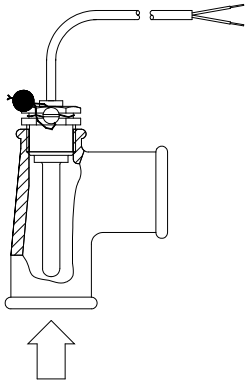


Bild 6

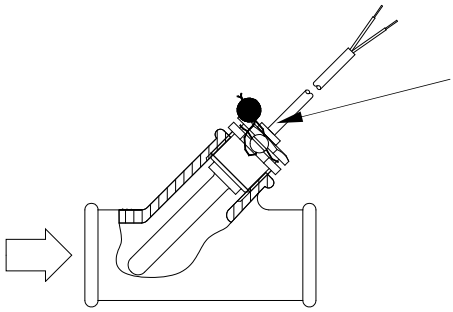

Das Kunststoffstück am Fühlerkabel wird vor der Plombierungsschraube platziert, die vor der Plombierung leicht von Hand festgezogen wird.

Bild 7

Die Edelstahl-Tauchhülsen werden in den PN25-Installationen verwendet!

8.4 Pt500 kurzes Direktfühlerpaar

Die Pt500 kurzen Direktfühler sind gemäß dem Europäischen Standard für Wärmezähler, EN 1434-2 konstruiert. Der Fühler ist so konstruiert, dass er direkt in das Bemessungsmedium, d.h. ohne Tauchhülse, angebracht werden kann. So wird eine extrem kurze Ansprechzeit auf Temperaturänderungen von z. B. Warmwasseraustauschern für den Hausgebrauch erzielt.

Der Fühler basiert auf einem zweiadrigen Silikonkabel. Das Fühlerrohr ist aus Edelstahl und hat einen Durchmesser von ø4 mm an der Spitze, an der das Messelement sitzt. Ein weiterer Vorteil dieser Fühler ist, dass sie direkt in verschiedene Typen von Durchflusssensoren eingebaut werden können, was die Installationskosten reduziert.

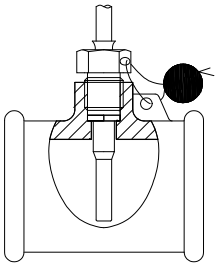


Bild 8

Der Fühler kann in einem speziellen T-Stück, erhältlich für Rohrausführungen ½“, ¾“ und 1“, montiert werden.

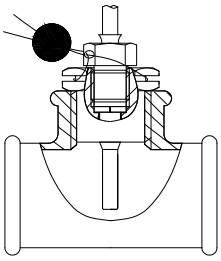


Bild 9

Der kurze Direktfühler kann auch mit den Nippeln R½ oder R¾ für M10 in einem Standard 90 ° T-Stück montiert werden.

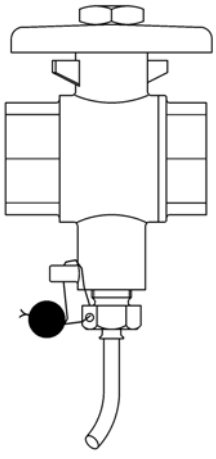


Bild 10

Für servicefreundlichen Zähleraustausch kann der kurze Direktfühler in ein Kugelventil mit Fühlerstutzen montiert werden.

Kugelventile mit Fühlerstutzen werden mit G½, G¾ und G1 geliefert.

Nr.	6556-474	6556-475	6556-476
	G½	G¾	G1

Max. 130 °C und PN16

9 Spannungsversorgung

MULTICAL® 602 muss immer intern mit 3,6 VDC (± 0,1 VDC) über den Versorgungsstecker gespeist werden. Dies erzielt man mit einem der folgenden Versorgungsmodule:

MULTICAL 602® Typ 602-	□	□	□□	□	□□	□	□	□□
Versorgung								
Batterie, D-Zelle				**2**				
230 VAC High Power isolierte SMPS				**3**				
24 VAC High Power isolierte SMPS				**4**				
230 VAC isolierte lineare Versorgung				**7**				
24 VAC isolierte lineare Versorgung				**8**				

Die obengenannten Versorgungsmodule gehören alle zur umfangreichen Typprüfung von MULTICAL® 602. Im Rahmen der Typzulassung, der CE-Kennzeichnung und der Werksgarantie dürfen keine anderen Versorgungsmodule verwendet werden

Die Versorgungseinheit wird mit einem Anschlussstecker an MULTICAL® 602 angeschlossen. Bei früheren Modellen von MULTICAL® 602 (vor Juni 2014) wurden statt der Stecker Schraubklemmen (Klemme 60(+) und 61(-)) verwendet. Die Platinen mit Schraubklemmen bzw. Stecker sind untereinander auswechselbar. Es ist aber nicht möglich einen früheren Typ von Versorgungseinheit in einem neuen Zähler zu verwenden.

Bei der Verwendung einer Versorgungseinheit mit Stecker in einem MULTICAL® 602 mit Schraubklemmen, muss der Stecker entfernt werden. Die Änderung von Schraubklemmen auf Stecker wurde in drei Stufen implementiert:

Typ 602-A und 602-C:	Juni 2014.
Typ 602-B:	März 2014
Typ 602-D:	April 2014.

9.1 Integrierte D-Zelle Lithiumbatterie

Für den Zähler muss eine Lithium-D-Zelle-Batterie (Kamstrup Typ 66-00-200-100) verwendet werden. Die Batterie ist in der rechten Seite des Bodenstücks montiert und wird leicht ausgetauscht, indem man einfach die gebrauchte Batterie entfernt und die Ersatzbatterie montiert.

Die Lebensdauer der Batterie hängt teilweise von den Temperaturbedingungen und teilweise von der gewählten Applikation ab.

9.2 Batterielebensdauer

Versorgungsmöglichkeiten und Batterielebensdauer für wandmontierte MULTICAL® 602 mit ULTRAFLOW® 54. Geschätzte Batterielebensdauer in Jahren.

Kopf ⇒ **Boden ⇓**	**67-00** Ohne Kopfmodul	**67-02** ΔE **67-09** ΔV	**67-03** PQ **67-07** M-Bus	**67-05** Daten	**67-0A** 2 Impulsausgänge + Scheduler	**67-0B** 2 Impulsausgänge + Prog. Datenlogger	**602-0C** 2 Impulsausgänge
67-00-00 Ohne Bodenmodul	12+1	12+1	**Nur Netzversorgung**	12+1	10	9	10
67-00-10 Daten + Impulseingänge	Monatlich: 12 Täglich: 12 Stunde: 10 Minute: 5	Monatlich: 12 Täglich: 12 Stunde: 10 Minute: 5	**Nur Netzversorgung**	Monatlich: 12 Täglich: 12 Stunde: 10 Minute: 5	Monatlich: 10 Täglich: 9 Stunde: 8 Minute: 5	Monatlich: 9 Täglich: 8 Stunde: 7 Minute: 4	Monatlich: 10 Täglich: 9 Stunde: 8 Minute: 5
67-00-20/27/28/29 M-Bus + Impulseingänge	Monatlich: 12 Täglich: 11 Stunde: 9 Minute: 1	Monatlich: 12 Täglich: 11 Stunde: 9 Minute: 1	**Nur Netzversorgung**	Monatlich: 12 Täglich: 11 Stunde: 9 Minute: 1	Monatlich: 10 Täglich: 9 Stunde: 7 Minute: 1	Monatlich: 9 Täglich: 8 Stunde: 6 Minute: 1	Monatlich: 10 Täglich: 9 Stunde: 7 Minute: 1
67-00-21 FunkRouter + Impulseingänge	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
67-00-22 Prog. Datenlogger + analoge Eingänge	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
67-00-23 0/4...20 Analoge Ausgänge	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
67-00-24 LonWorks + Impulseingänge	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
67-00-25/26 RF+Impulseingänge über Handterminal	Monatlich: 10 Täglich: 9 Stunde: - Minute: -	Monatlich: 9 Täglich: 8 Stunde: - Minute: -	**Nur Netzversorgung**	Monatlich: 9 Täglich: 8 Stunde: - Minute: -	Monatlich: 8 Täglich: 7 Stunde: - Minute: -	Monatlich: 7 Täglich: 6 Stunde: - Minute: -	Monatlich: 8 Täglich: 7 Stunde: - Minute: -
67-00-30/31/35/38 wM-Bus Mode C1+ Impulseingänge wM-Bus, EU, 868 MHz, Mode T1 OMS wM-Bus Mode C1 Alt.Reg. + Impulseingänge wM-Bus, C1, Fixed Network	12+1	12+1	**Nur Netzversorgung**	12+1	10	9	10
67-00-60 ZigBee + Impulseingänge	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
67-00-62 Metasys N2 + Impulseingänge	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
602-00-64 SIOX	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
6700-66 BACnet MS/TP + pulsindgange	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
6700-67 Modbus RTU + Impulseingänge	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**	**Nur Netzversorgung**
602-00-80 GSM/GPRS	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**
602-00-81 GSM/GPRS	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**
602-00-82 Ethernet/IP	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**
602-00-84 High Power RF + Impulseingänge	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**	**Nur HP Netzversorgung**

Anmerkung 1: Batterielebensdauer in [Jahren] bei einer Datenauslesung pro Monat, Tag, Stunde oder Minute.
Anmerkung 2: Batterietemperatur von 30 bis 45°C (Rohrmontiertes Rechenwerk) reduziert die Lebensdauer um 1-3 Jahre.
Anmerkung 3: Anschluss von 2 Stck. ULTRAFLOW® reduziert die Lebensdauer um 3 Jahre.
Anmerkung 4: Bei Kopfmodul 602-0B reduzieren Protokollierungsintervallen von 60 bis 1 Min. die Batterielebensdauer um bis zu 3 Jahre.
Anmerkung 5: Anschluss von ULTRAFLOW® 65 statt ULTRAFLOW® 54 reduziert die Lebensdauer um 3 Jahre.
Anmerkung 6: Die Impulsausgänge sind bei einem Durchschnitt von 50 % qp für Standard- CCC-Codes und einer Impulsdauer von 32 ms. berechnet.

9.3 High Power Versorgungsmodul 230 VAC

Dieses PCB-Modul ist von der Netzspannung galvanisch getrennt und eignet sich für eine direkte 230 V Netzinstallation. Das Modul ist eine **S**witch **M**ode **P**ower **S**upply (SMPS), die die Ansprüche an Doppelisolation (Trenntrafo) erfüllt, wenn der Rechenwerksoberteil montiert ist. Der Stromverbrauch ist niedriger als 1,7 VA/1 W.

Nationale Vorschriften für die elektrische Installation müssen eingehalten werden. Das 230 VAC-Modul darf vom Personal des Energieunternehmens angeschlossen/entfernt werden, während die feste 230 V-Installation am Schaltschrank von einem autorisierten Elektriker durchgeführt werden muss. Sollte die Netzversorgung unterbrochen werden, sorgt diese SMPS dafür, dass der Zähler wenige extra Sekunden weiter zählt.

9.4 High Power Versorgungsmodul 24 VAC

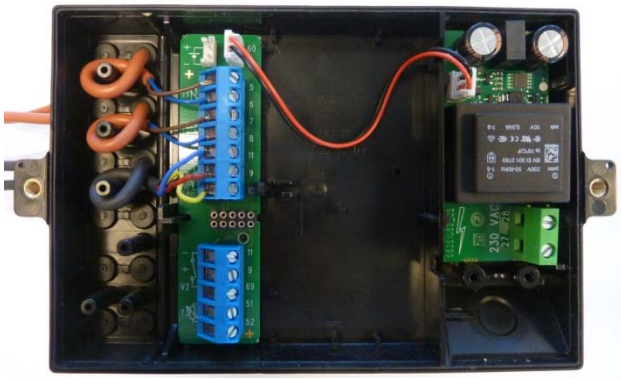
Dieses PCB-Modul ist von der 24 VAC Netzspannung galvanisch getrennt. Es eignet sich für Industrieinstallationen mit einer gemeinsamen 24 VAC Versorgung und für Einzelinstallationen, die von einem separaten 230/24 V Sicherheitstransformator im Schaltschrank versorgt werden. Das Modul ist eine **S**witch **M**ode **P**ower **S**upply (SMPS), die die Ansprüche an Doppelisolation (Trenntrafo) erfüllt, wenn der Rechenwerksoberteil montiert ist. Der Stromverbrauch ist niedriger als 1,7 VA/1 W.

Nationale Vorschriften für die elektrische Installation müssen eingehalten werden. Das 24 VAC-Modul darf vom Personal des Energieunternehmens angeschlossen/entfernt werden, während die feste 230/24 V-Installation am Schaltschrank von einem autorisierten Elektriker durchgeführt werden muss.

Das Modul eignet sich besonders für die Installation zusammen mit einem 230/24 V Sicherheitstransformator, z.B. Typ 66-99-403, der in den Schaltschrank vor dem Schutzrelais eingebaut werden kann. Wird der Transformator verwendet, bleibt der Stromverbrauch des gesamten Zählers einschl. den 230/24 V Transformator unter 1,7 W. Sollte die Netzversorgung unterbrochen werden, sorgt diese SMPS dafür, dass der Zähler wenige extra Sekunden weiter zählt.

9.5 Versorgungsmodul 230 VAC

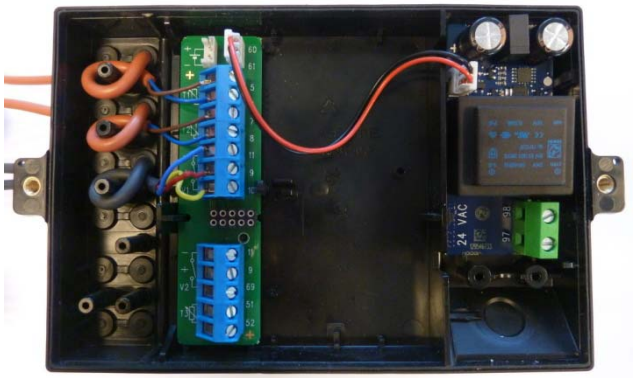
Dieses PCB-Modul ist von der Netzspannung galvanisch getrennt und eignet sich für eine direkte 230 V Netzinstallation. Das Modul hat einen 2-Kammer Sicherheitstransformator, der die Ansprüche an Doppelisolation (Trenntrafo) erfüllt, wenn der Rechenwerksoberteil montiert ist. Der Stromverbrauch ist niedriger als 1,5 VA/0,7W.



Nationale Vorschriften für die elektrische Installation müssen eingehalten werden. Das 230 VAC-Modul darf vom Personal des Energieunternehmens angeschlossen/entfernt werden, während die feste 230 V-Installation am Schaltschrank von einem autorisierten Elektriker durchgeführt werden muss. Sollte die Netzversorgung unterbrochen werden, sorgt diese SMPS dafür, dass der Zähler wenige Minuten weiter zählt.

9.6 Versorgungsmodul 24 VAC

Dieses PCB-Modul ist von der 24 VAC Netzspannung galvanisch getrennt. Es eignet sich für Industrieinstallationen mit einer gemeinsamen 24 VAC Versorgung und für Einzelinstallationen, die von einem separaten 230/24 V Sicherheitstransformer im Schaltschrank versorgt werden. Das Modul hat einen 2-Kammer Sicherheits-transformator, der die Ansprüche an Doppelisolation (Trenntrafo) erfüllt, wenn der Rechenwerksoberteil montiert ist. Der Stromverbrauch ist niedriger als 1,5 VA/0,7 W.

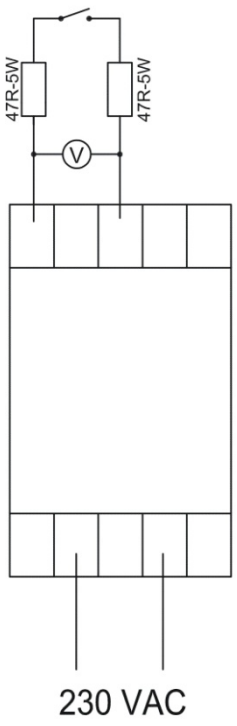


Nationale Vorschriften für die elektrische Installation müssen eingehalten werden. Das 24 VAC-Modul darf vom Personal des Energieunternehmens angeschlossen/entfernt werden, während die feste 230/24 V-Installation am Schaltschrank von einem autorisierten Elektriker durchgeführt werden muss.

Das Modul eignet sich besonders für die Installation zusammen mit einem 230/24 V Sicherheitstransformator, z.B. Typ 66-99-403, der in den Schaltschrank vor dem Sicherheitsrelais eingebaut werden kann. Wird der Transformator verwendet, bleibt der Leistungsverbrauch des gesamten Zählers inklusive dem 230/24 V Transformator unter 2,2 W. Sollte die Netzversorgung unterbrochen werden, sorgt diese Stromversorgung dafür, dass der Zähler wenige Minuten weiter zählt.

9.6.1 Anforderungen für den Transformator 230/24V

Trafo Typ 66-99-403 wird beim Anschluss an ein 24 VAC High-Power Versorgungsmodul empfohlen. Andere Arten verwendet werden, es soll aber gesichert werden, dass der Trafo die richtige Ausgangsspannung hat. Dies ist der Fall, wenn der Trafo eine Leerlaufspannung von ≤ 26 VAC und bei einer Belastung um 100 Ohm (oder 2 Stck. 47 Ohm in Serienschaltung) eine Spannung von ≥ 20 VAC hat.



Unbelastet: ≤ 26 VAC

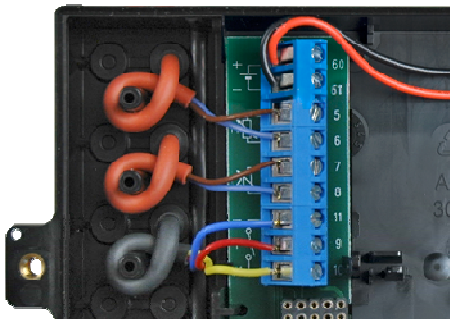
Belastet: ≥ 20 VAC

Bild 11

9.7 Umtausch der Versorgungseinheit

Bei Bedarf kann die Versorgung von MULTICAL® 602 von der Netzversorgung auf Batterie oder umgekehrt umgestellt werden. Netzversorgte Zähler können auf Batterieversorgung umgestellt werden. Dies ist beispielsweise auf Baustellen von Vorteil, auf denen die Netzversorgung schwankt oder teilweise sogar unterbrochen sein kann.

Bei früheren Versionen von MULTICAL® 602 (vor dem 2014.04.01) werden Schraubklemmen für den Anschluss der Versorgungseinheit verwendet. Beim Ersatz der Versorgungseinheit von früheren Versionen muss der Stecker abgeschnitten und die Kabelisolation entfernt werden, bevor die Leitungen in den Schraubklemmen angeschlossen werden.



Der Wechsel von Batterie- auf Netzversorgung erfordert keine Umprogrammierung, da MULTICAL® 602 nicht über einen Info-Code für schwache Batterien verfügt.

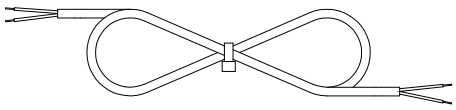
MULTICAL® 602 mit den folgenden Bodenmodulen dürfen jedoch nicht von der Netz- auf die Batterieversorgung geändert werden:

MULTICAL 602® **Typ 602-** □ □ □□ □ □□ □ □ □□	
Bodenmodul	
FunkRouter + Impulseingänge	**21**
Prog. Datenlogger+ RTC 4...20 mA Eingänge+ Impulseingänge	**22**
0/4...20 mA Ausgänge	**23**
LonWorks + Impulseingänge	**24**
ZigBee 2,4 GHz int. Ant. + Impulseingänge	**60**
Metasys N2 (RS485) + Impulseingänge	**62**
SIOX Modul (Autodetect Baudrate)	**64**
BACnet MS/TP + Impulseingänge	**66**
Modbus RTU + Impulseingänge	**67**
GSM/GPRS Modul (GSM6H)	**80**
3G GSM/GPRS modul (GSM8H)	**81**
Ethernet/IP Modul (IP201)	**82**
High Power FunkRouter + Impulseingänge	**84**

Siehe Abschnitt 10.1.5 betreffend die Wahl der Versorgungstyp für Kopf- und Bodenmodule.

9.8 Netzversorgungskabel

MULTICAL® 602 ist mit Netsversorgungskabel H05 VV-F für entweder 24 V oder für 230 V (l=1,5 m) lieferbar:



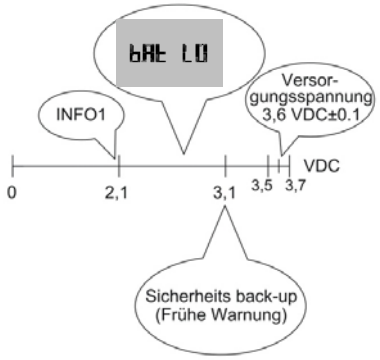
Versorgungskabel, Typ 5000-286 (2 x 0,75 mm²), max. 6 A Sicherung

„H05 VV-F“ ist die Bezeichnung für einen starken PVC-Kabel für Temperaturen von max. 70 °C. Das Versorgungskabel muss daher in ausreichendem Abstand zu heißen Rohren usw. geführt werden.

9.9 Datenbackup bei Stromausfall

MULTICAL® 602 ist um ein Frühwarnsystem mit dazu gehöriger Software ergänzt worden, das bei Stromausfall eine Sicherheitskopie von allen Hauptregistern machen wird. In der Tat funktioniert es wie ein Stundendatenbackup, aber auch bei Stromausfall. Es wird hierdurch gesichert, dass der Zähler immer mit denselben Displaywerten wie vor dem Stromausfall startet.

Dies gilt sowohl 24V als 230V Stromausfällen, und auch wenn der MULTICAL® 602 Rechenwerksoberteil vom Bodenstück entfernt worden ist sowie bei Batterieausfall.



Die Batterie ist so ausgelegt, dass sie durch ihre volle Lebensdauer eine konstante Spannung von 3,6 VDC ±0,1 V hält. Kurz bevor die Energie der Batterie völlig verbraucht ist, fällt die Spannung. Bei 3,1 V macht der Zähler eine Sicherheitskopie. Bei niedrigerer Spannung wird ”bAt LO” angezeigt, um zu indizieren, dass die Batteriespannung im Zähler für die Messung zu niedrig ist. Bei 2,1 V wird InfoCode=1 im Info-Ereignis-Logger mit Zeit und Datum protokolliert, so dass man sehen kann, wann die Energie der Batterie vollständig verbraucht ist.

9.10 Dänische Verordnung für den Anschluss von netzbetriebenen Zählern

Installation von netzversorgter Ausrüstung für die Verbrauchsregistrierung (www.sik.dk, Elektroinstallations-mitteilung Nr. 27/09, vom Februar 2009).

Das Zählen des Energieverbrauchs usw. (Elektrizität, Wärme, Gas und Wasser) des einzelnen Verbrauchers wird überwiegend mit elektronischen Zählern und oftmals mit Ausrüstung zur Fernauslesung und Fernsteuerung von elektrischen und nicht-elektrischen Zählern durchgeführt.

Die allgemeinen Verordnungen zur Durchführung von Installationen müssen daher erfüllt werden. Allerdings ist die Anwendung folgender Ausnahme zulässig:

- Falls Zähler oder Ausrüstung für das Fernablesen oder die Fernsteuerung doppelt isoliert sind, ist die Ausführung eines Schutzleiters bis zum Verbindungspunkt nicht erforderlich. Dies gilt auch wenn der Verbindungspunkt eine Steckdose ist, die in einer Dose platziert ist, die verschließbar ist und die nur mit einem Schlüssel oder einem Werkzeug geöffnet werden kann.

Falls Zähler oder Zubehör zur Fernablesung oder zur Fernsteuerung verwendet werden, die mit einem Sicherheitstrafo verbunden sind, der sich im Schaltergehäuse befindet, bzw. diese Geräte direkt an die Verbraucherleitung angeschlossen sind, wird kein gesonderter Schalter oder separater Überstromauslöser, weder im primären noch im sekundären Kreislauf, vorgeschrieben, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Der Sicherheitstrafo muss entweder gegen Kurzschluss eigengesichert sein oder abgesichert sein.
- Die Leitungen im Primärkreis müssen entweder durch die Überstromsicherung der Verbraucherleitung gegen Kurzschluss gesichert sein, oder gegen Kurzschlüsse gesichert aufbewahrt werden.
- Die Leitung im sekundären Kreislauf muss einen Querschnitt von mindestens 0,5 mm² aufweisen und einen größeren Wert aufweisen, als der momentan verwendete Transformator.
- Es muss möglich sein den zweiten Kreislauf entweder mittels Isolatoren zu trennen oder es muss in der Installationsanleitung angegeben werden, dass der sekundäre Kreislauf über die Anschlüsse des Transformators getrennt werden kann.

Allgemeine Information

Arbeiten an Festeinbauten, inkl. Eingriffe in der Gruppenschalttafel, dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte durchgeführt werden.

Es ist nicht erforderlich, dass Wartungsarbeiten an Ausstattung, die von dieser Mitteilung berührt sind, sowie das Verbinden und das Trennen von Ausrüstung außerhalb der Gruppenschalttafel, von autorisierten Installateuren für den Kreislauf durchgeführt werden. Diese Arbeiten können auch von Personen oder Unternehmen durchgeführt werden, die gewerblich Ausrüstung reparieren oder warten, wenn die durchführende Person die erforderlichen Kenntnisse hat.

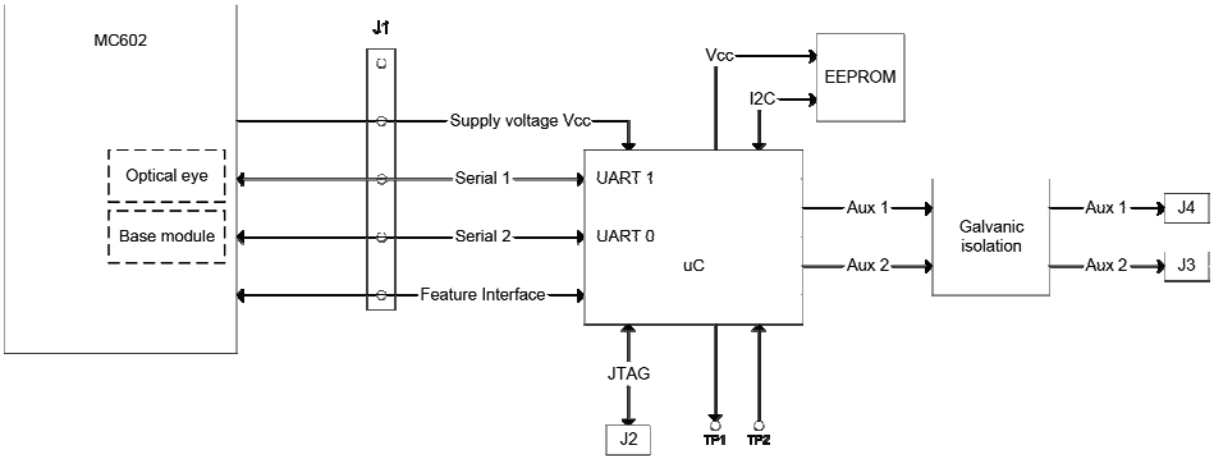
10 Steckmodule

MULTICAL® 602 kann mit Steckmodulen sowohl im Rechenwerksoberteil (Kopfmodule) als auch im Anschlussbodenstück (Bodenmodule) ausgestattet werden. Auf diese Weise kann man den Zähler einer Reihe verschiedener Applikationen anpassen.

Die umfassende Typprüfung des MULTICAL® 602 schließt alle Steckmodule ein. Im Rahmen der Typzulassung, der CE-Kennzeichnung und der Werksgarantie sind keine anderen als die unten angegebenen Steckmodule zugelassen.

10.1 Kopfmodule

MULTICAL 602® Typ 602-	□	□	□□	□	□□	□	□	□□
Kopfmodul								
ΔEnergieberechnung	**2**							
PQ oder Δt-Begrenzer	**3**							
Datenausgang	**5**							
M-Bus	**7**							
ΔVolumen	**9**							
2 Impulsausgänge für CE und CV + Scheduler	**A**							
RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Prog. Datenlogger	**B**							
2 Impulsausgänge CE und CV	**C**							

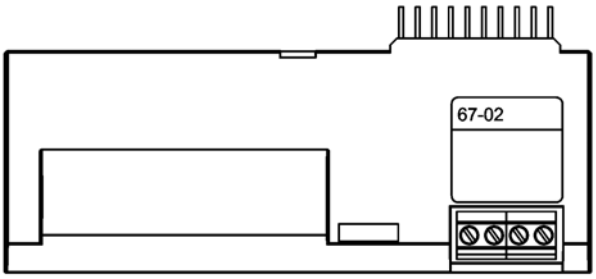


Blockdiagramm für Kopfmodul

Die Kopfmodule werden auf dem obigen Hardware-Verbindungsplatte befestigt. Das Applikationsprogramm im Microcontroller und der Einsteckplatz der Komponenten variieren je nach Aufgabe.

Die für MULTICAL® 601 entwickelten Module können auch in MULTICAL® 602 verwendet werden (mit Ausnahme des Moduls 67-06, das in MC602 nicht funktioniert), aber nur mit den MULTICAL®601-Funktionen. Wird ein Kopfmodul mit RTC in MULTICAL® 602 montiert, wird die RTC des Kopfmoduls auf der RTC des Zählers keine Wirkung haben.

10.1.1 Kopfmodule - Übersicht



Typ 67-02: ΔEnergieberechnung

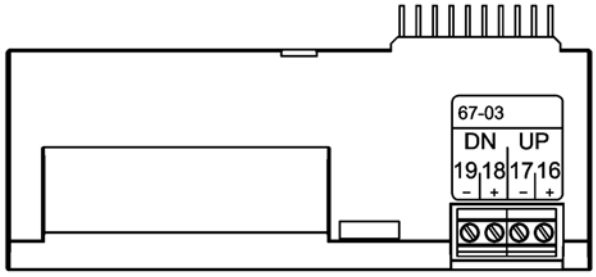
Dieses Kopfmodul kalkuliert den Unterschied zwischen der Vorlauf- und Rücklaufenergie, also den Verbrauch der in offenen Systemen gezapften Energie.

Die Differenzenergie dE = E4-E5.

Das Modul schließt auch einen Stundendatenlogger ein. Neben der Diffenrenzenergie dE, beinhaltet der Logger solche Register wie Tageslogger (siehe Abschnitt 6.13 Datenlogger)

Anforderung $CCC_1 = CCC_2$

Keine Anschlussklemmen werden verwendet.



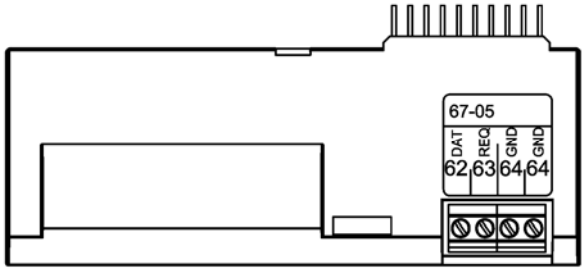
Typ 67-03: PQ-Begrenzer

Das Modul hat zwei Impulsausgänge, die zur UP/DOWN-Regelung des niedertourigen Drei-Punkt-Motorventils durch ein externes Halbleiterrelais, Typ S75-90-006, und einen 230/24 V Transformator, Typ 66-99-403, verwendet werden können.

Die Leistungs- und Durchflussgrenzen werden mit dem METERTOOL-Programm in MULTICAL® 602 eingegeben.

Siehe im Übrigen Anleitung: 5512-498

Das Modul verfügt auch über einen Stundendatenlogger.



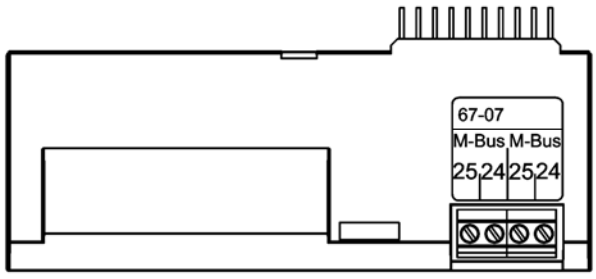
Typ 67-05: Datenausgang

Das Modul verfügt über einen galvanisch getrennten Datenport mit KMP-Protokoll. Der Datenausgangsport bietet eine Anschlussmöglichkeit für externe Kommunikations-einheiten oder Leitungen für die Übertragung von Daten, die nicht über die optische Schnittstelle auf der Vorderseite des Zählers ausgelesen werden können.

62: DATA (braun) – 63: REQ (weiss) – 64: GND (grün). Verwenden Sie Datenkabel Typ 66-99-106 mit einem 9-poligen Sub-D-Stecker oder Typ 66-99-098 mit einem USB-Stecker.

Das Modul verfügt auch über einen Stundendatenlogger.

Es können nur aktuelle und akkumulierte Daten ausgelesen werden. Die Datalogger für Stunden/Tage/Monate/Jahre sind nicht mittels Dateninterface am Kopfmodul 67-05 auslesbar.



Typ 67-07: M-Bus

M-Bus kann in Stern-, Ring und Bustopologie angeschlossen werden. Abhängig von M-Bus Master und Kabellänge/Quer-schnitt, können bis zu 250 Zähler mit Primäradressen und sogar mehr mit Sekundäradressen angeschlossen werden.

Kabelwiderstand im Netzwerk: < 29 Ohm

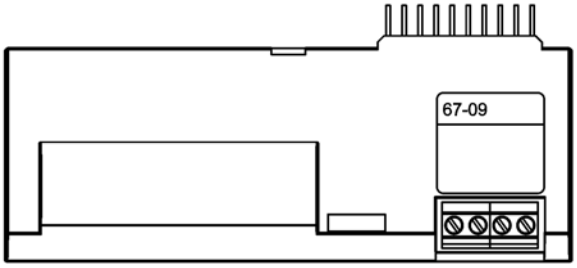
Kabelkapazität im Netzwerk: < 180 nF

Anschlusspolarität der Klemmen 24-25 ist gleichgültig.

Das Modul nur in netzversorgten Zählern verwenden.

Falls der Auftrag nichts Anderes vorgibt, besteht die Primär-adresse aus den drei letzten Ziffern der Seriennummer. Sie kann mit dem PC-Programm METERTOOL geändert werden.

Korrekte Funktion in MC602 erfordert mindestens Programm-version D1, die im März 2011 freigegeben wurde.



Typ 67-09: ΔVolumenberechnung

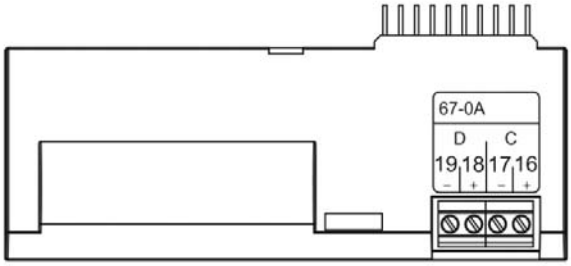
Dieses Kopfmodul berechnet den Unterschied zwischen dem Vorlauf- und Rücklaufvolumen, also den Verbrauch des in offenen Systemen gezapften Volumens.

Differenzvolumen dV=V1-V2.

Das Modul schließt auch einen Stundendatenlogger ein. Neben dem Differenzvolumen hat der Logger solche Register wie Tagesdatenlogger (siehe Abschnitt 6.13 Datenlogger).

Voraussetzung ist CCC_1=CCC_2 und ein geeigneter DDD-Code.

Keine Anschlussklemmen werden verwendet.

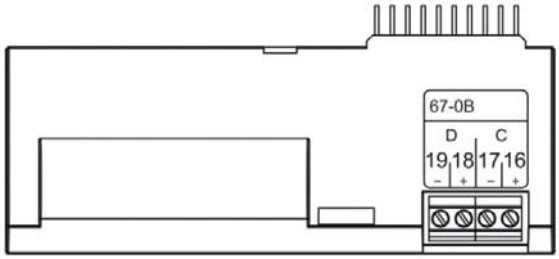


Typ 67-0A: 2 Impulsausgänge für CE und CV + Scheduler

Siehe Applikation Nr. 10 auf Seite 35, Warmwasser

Das Kopfmodul hat die gleichen Funktionen wie das Kopfmodul 602-0C. Darüber hinaus kann das Modul eine Kaltwassertemperatur in Übereinstimmung mit einem programmierten Scheduler simulieren, wobei T2, T3 oder T4 mit bis zu 12 individuellen Daten/Temperaturen pro Jahr programmiert werden können.

Siehe Abschn. 10.1.2 betr. die Funktion der Impulsausgänge.

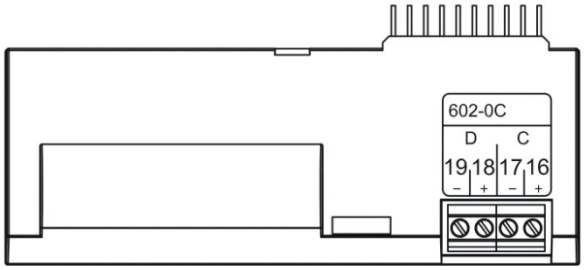


Typ 67-0B: RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Prog. Datenlogger

Die RTC- und Impulsausgangsfunktionen dieses Kopfmoduls sind mit den Funktionen des unten beschriebenen Kopfmoduls 602-0C identisch; nur wird der Typ 67-0B mit Opto FET Ausgang für AC/DC Impulse geliefert. Für die Spezifikationen der Impulsausgänge CE und CV, siehe Abschnitt 2.2 Elektrische Daten.

Das Kopfmodul ist für drahtlose Netzwerke von Kamstrup vorbereitet und kann zusammen mit einem High Power FunkRouter-Modul 6020084 Teil eines solchen Netzwerks sein, wobei die ausgelesenen Daten mittels der Netzwerkeinheit RF Concen-trator zu einer Systemsoftware übertragen werden. Die Funktion "prog. data logger" wird für den individuellen Zähler, wo er installiert wird bei Verwendung des Seriennummers konfiguriert. Wenn das Modul entfernt und in einen anderen Zähler installiert wird, wird die Konfiguration auf Standardwerte zurückgestellt. Logginintervall: 60 Minuten.

Siehe Abschn. 10.1.2 betr. die Funktion der Impulsausgänge.
Siehe Abschn. 6.13 Datenlogger.



Typ 602-0C: 2 Impulsausgänge für CE und CV

Dieses Kopfmodul hat zwei konfigurierbare Impulsausgänge, die für Volumen- und Energieimpulse von Wärmezählern, Kältezählern und kombinierten Wärme-/Kältezählern geeignet sind.

Die Impulsauflösung entspricht der Displayauflösung (im CCC-Code festgelegt). Z. B. CCC=119 (qp 1,5): 1 Imp/kWh und 1 Imp/0,01 m^3.

Die Impulsausgänge sind optoisoliert und können mit 30 VDC und 10 mA belastet werden.

Normalerweise ist Energie (CE) an den Klemmen 16-17 und Volumen (CV) an den Klemmen 18-19 angeschlossen. Andere Kombinationen können aber mit dem METERTOOL-Programm, das auch zur Auswahl von der Impulsbreite 32 oder 100 ms verwendet wird, ausgewählt werden.

Siehe Abschn. 10.1.2 betr. die Funktion der Impulsausgänge.

10.1.2 Kopfmodule 67-0A, 67-0B und 602-0C Impulsausgänge

Diese Kopfmodule verfügen über zwei konfigurierbare Impulsausgänge, die u.a. für kombinierte Wärme-/Kälte-applikationen gut geeignet sind:

Zählerfunktion	Ausgang C (16-17)		Ausgang D (18-19)	
Wärmezähler	CE+ Wärmeenergie	(E1)	CV+ Volumen	(V1)
Volumenzähler	CV+ Volumen	(V1)	CV+ Volumen	(V1)
Kältezähler	CE- Kälteenergie	(E3)	CV+ Volumen	(V1)
Wärme-/Kältezähler	CE+ Wärmeenergie	(E1)	CE- Kälteenergie	(E3)

Impulsdauer
32 mSek. oder 100 mSek.

Die Impulsauflösung entspricht der Auflösung der Anzeige (im CCC-Code festgelegt). Z.B. CCC=119: 1 Imp/kWh und 1 Imp/0,01 m^3.

Die Konfigurationsdaten befinden sich im Modul und bleiben beim auswechseln erhalten. CV- (TA3) wird nur zusammen mit Tarif EE=20 verwendet.

10.1.3 Einsetzen und Entfernen des Kopfmoduls

Entfernen des Kopfmoduls: In der Mitte der Kunststoffabdeckung (linke Seite) nach unten drücken und gleichzeitig das Kopfmodul nach links schieben.

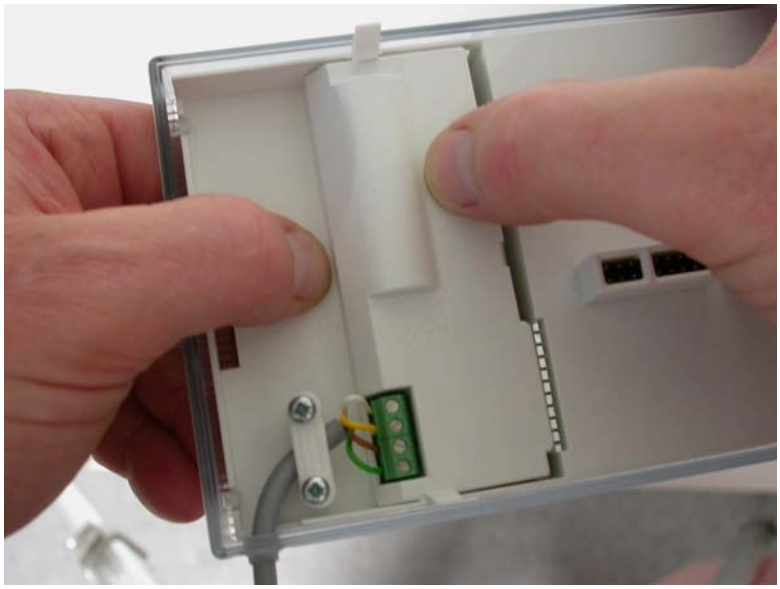


Bild 12

10.1.4 Versorgungmöglichkeiten für Kopf- und Bodemodule

Kopf ⇒ **Boden ⇓**		**67-02** ΔE **67-09** ΔV	**67-03** PQ **67-07** M-Bus	**67-05** Daten	**67-0A** 2 Impulsausg. +Scheduler	**67-0B** RTC + 2 Impulsausg. +Prog. Daten-log	**602-0C** 2 Impuls-ausgänge (CE/CV)
67-00-10 Daten+ Impulseingang		**Batterie oder Netz**	**Nur Netz-versorgung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**
67-00-20/27/28/29 M-Bus+ Impulseingang		**Batterie oder Netz**	**Nur Netz-versorgung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**
67-00-21 FunkRouter +Impulseingang		**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**
67-00-22 4-20 Eingang		**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**
67-00-23 0/4-20 Ausgang		**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**
67-00-24 LonWorks +Impulseingang		**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**
67-00-25 RF+ Impulseingang		**Batterie oder Netz**	**Nur Netz-versorgung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**
67-00-26 RF+ Impulseingang		**Batterie oder Netz**	**Nur Netz-versorgung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**
67-00-30 wM-Bus +Impulseingang		**Batterie oder Netz**	**Nur Netz-versorgung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**
67-00-31 wM-Bus, EU, 868 MHz		**Batterie oder Netz**	**Nur Netz-versorgung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**
602-00-35 wM-Bus Alt.Reg. +Impulseingang		**Batterie oder Netz**	**Nur Netz-versorgung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**
67-00-38 wM-Bus, Fixed Network		**Batterie oder Netz**	**Nur Netz-versorgung**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**	**Batterie oder Netz**
67-00-60 ZigBee+ Impulseingang		**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**
67-00-62 Metasys N2+ Impulseingang		**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Kun net-forsyning**
602-00-64 SIOX		**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**
6700-66 BACnet MS/TP + Impulseingänge		**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**
6700-67 Modbus RTU + Impulseingänge		**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**
602-00-80 GSM/GPRS		**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**
602-00-81 3G GSM/GPRS modul (GSM8H)		**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**
602-00-82 Ethernet/IP (IP201)		**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**
602-00-84 High Power FunkRouter +Impulseingang		**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**	**Nur HP Netz-versorgung**

10.1.5 Modulübersicht für Kopfmodul 67-05 mit extern Kommunikationseinheit

Kopf ⇒ **Ext. Box ⇓**		**67-05** Daten		**Kommentare/Einschränkungen zum Einsatz**
67-00-10		**N/A**		
67-00-20/27/28/29		**N/A**		
67-00-21		**N/A**		
67-00-22		**N/A**		
67-00-23		**N/A**		
67-00-24 LonWorks + Impuls-eingänge		**Nur Netz-versorgung**		**Der Modultyp der externen Kommunikationseinheit erscheint nicht auf dem Display von MC602. Es können nur kumulierte und Istdaten abgelesen werden. Durch den Datenport des 602-05 Kopfmoduls können keine Stun-den-/Tages-/Monats-/Jahreslogger ausgelesen werden. LonWorks benötigt immer Netzver-sorgung.**
67-00-25		**N/A**		
67-00-26		**N/A**		
67-00-30		**N/A**		
67-00-31		**N/A**		
602-00-35		**N/A**		
67-00-38		**N/A**		
67-00-60		**N/A**		
67-00-62		**N/A**		
602-00-64		**N/A**		
6700-66		**N/A**		
6700-67		**N/A**		
602-00-80		**N/A**		
602-00-81		**N/A**		
602-00-82		**N/A**		
602-00-84		**N/A**		

NB: Die Impulseingänge VA und VB (Klemme 65-66-67-68) sind nicht angeschlossen, wenn das Modul in der externen Kommunikationseinheit installiert ist.

10.2 Bodenmodule

Die Bodenmodule für MULTICAL® 602 können in vier Gruppen eingeteilt werden:

602-00-8X	Module, die speziell für MULTICAL® 602 und die Anwendung zusammen mit einem 230 VAC oder 24 VAC High- Power SMPS Modul entwickelt wurden.
67/602-00-6X, 67/602-00-3X	Module, die speziell für MULTICAL® 602 und KMP-Protokoll entwickelt wurden.
67-00-2X	Module, die speziell für MULTICAL® 602 und KMP-Protokoll entwickelt wurden.
67-00-1X	Module mit einfachen Funktionen und ohne einen Mikroprozessor.

MULTICAL® 602	**Typ 602-** □	□	□□	□	□□	□	□	□□
Bodenmodul								
Kein Modul			**00**					
Daten + Impulseingänge			**10**					
M-Bus + Impulseingänge			**20**					
FunkRouter + Impulseingänge			**21**					
Prog. Datenlogger + RTC + 4...20 mA Eingänge + Impulseingänge			**22**					
0/4...20 mA Ausgänge			**23**					
LonWorks + Impulseingänge			**24**					
Funk + Impulseingänge (integrierte Antenne) 434 oder 444 MHz			**25**					
Funk + Impulseingänge (Anschluss für Zusatzantenne) 434 oder 444 MHz			**26**					
M-Bus Modul mit alternativen Registern + Impulseingänge			**27**					
M-Bus Modul mit mittlerem Datenpaket + Impulseingänge			**28**					
M-Bus Modul mit MC-III Datenpaket + Impulseingänge			**29**					
Wireless M-Bus, EU, 868 MHz, Mode C1 (Inkl. Key)			**30**					
Wireless M-Bus, EU, 868 MHz, Mode T1 OMS (Inkl. Key)			**31**					
Wireless M-Bus Mode C1 Alt.reg. + Impulseingänge			**35**					
Wireless M-Bus, C1, Fixed Network, (inkl. Key)			**38**					
ZigBee 2,4 GHz integrierte Antenne + Impulseingänge			**60**					
Metasys N2 (RS485) + Impulseingänge			**62**					
SIOX Modul (Autodetect Baudrate)			**64**					
BACnet MS/TP + Impulseingänge			**66**					
Modbus RTU + Impulseingänge			**67**					
GSM/GPRS Modul (GSM6H)	Erfordern High- Power Versorgungs-module		**80**					
3G GSM/GPRS modul (GSM8H)			**81**					
Ethernet/IP Modul (IP201)			**82**					
High Power RadioRouter + Impulseingänge			**84**					

10.2.1 Daten + Impulseingänge (67-00-10) (PCB 5550-369)

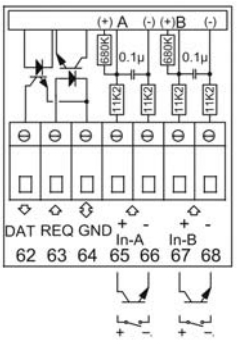
Das Modul verfügt über einen galvanisch getrennten Dateneingang mit KMP-Protokoll. Der Datenausgangsport bietet eine Anschlussmöglichkeit für externe Kommunikationseinheiten oder für Leitungen für die Übertragung von Daten, die nicht über die optische Schnittstelle auf der Vorderseite des Zählers ausgelesen werden können.

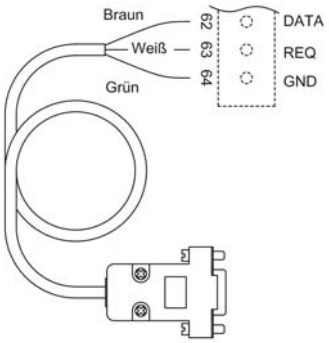
Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.

Das Modul ist mit einem Datenanschluss versehen, der z.B. für einen externen Auslesestecker, der für das Kamstrup Handterminal bzw. für eine Anschlussleitung für einen PC vorgesehen ist, verwendet werden kann.

Der Datenanschluss ist galvanisch mit Optokopplern isoliert, was dazu führt, dass Datenkabel, Typ 66-99-105 oder 66-99-106, verwendet werden muss, um das Signal ans für PC und Kamstrup Handterminal geeignete RS232-Niveau anzupassen.

Siehe Abschnitt 11. *Datenkommunikation* für Informationen über Zeichenfolgen und Protokolle. Falls der Computer nicht über einen COM-Port verfügt, kann auch ein Datenkabel mit USB, Typ 66-99-098, verwendet werden.

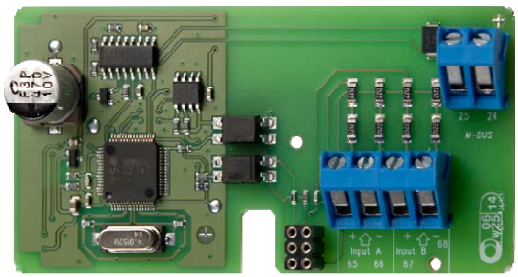




10.2.2 M-Bus + Impulseingänge (67-00-20) (PCB 5550-831)

Das M-Bus-Modul wird über das M-Bus-Netz versorgt und ist unabhängig von der Versorgung des Zählers. Der M-Bus und die Energiezähler kommunizieren in beide Richtungen über Optokoppler, so dass der M-Bus und der Zähler galvanisch getrennt sind. Das Modul unterstützt die primäre, sekundäre und erweiterte sekundäre Adresse.
Das M-Bus-Modul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.

Um die korrekte Funktion in einem MC® 602 zu erzielen, wird mindestens Programmversion H1, die im März 2011 freigegeben wurde, erfordert.



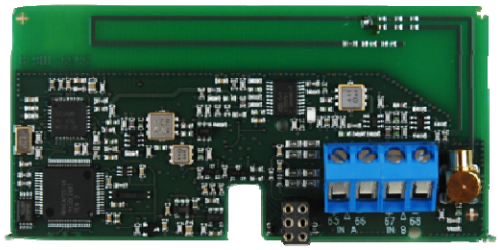
10.2.3 FunkRouter + Impulseingänge (67-00-21) (PCB 5550-805)

Das Funkmodul ist zur drahtlosen Kommunikation über gebührenfreie Funkfrequenzen sowie auch für nicht-gebührenfreie Frequenzen lieferbar. Das Modul wird mit integrierter Antenne sowie Anschluss für Zusatzantenne geliefert.

Das Funkmodul ist als Teil eines Kamstrup Funknetzwerkes konzipiert, in dem die Daten automatisch über die Netzwerkkomponente/Netzwerkeinheit RF Concentrator in die Systemsoftware übermittelt werden.

Das Funkmodul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.

Das FunkRouter Modul (67-00-21) erfordert Netzversorgung.



10.2.4 Prog. Datenlogger + RTC + 4...20 mA Eingänge + Impulseingänge (67-00-22) (PCB 5550-925)

Das Modul wird immer mit Anschlussmöglichkeiten für 2 Drucktransmitter an den Terminals 57, 58 und 59 ausgeliefert und kann auf die Stromauslesung oder auf Druckbereiche von 6, 10 oder 16 Bar eingestellt werden.

Das Modul ist für die Fernauslesung vorbereitet, wobei die Daten vom Zähler/Modul mittels eines an den Klemmen 62, 63 und 64 angeschlossenen externen GSM/GPRS-Modems an die Systemsoftware übertragen werden. Die Funktion "prog. data logger" wird für den individuellen Zähler, wo er installiert wird bei Verwendung des Seriennummers konfiguriert. Wenn das Modul entfernt und in einen anderen Zähler installiert wird, wird die Konfiguration auf Standardwerte zurückgestellt.

Das Modul verfügt außerdem über 2 zusätzliche Impulseingänge, siehe Abschnitt 7.3: Impulseingänge VA und VB bzgl. der Funktion. Das Modul muss immer mit einer Spannung von 24 V AC versorgt werden.

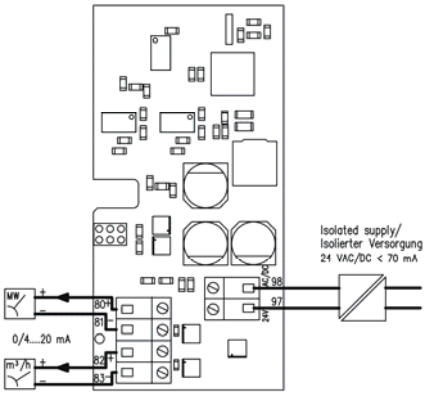
Anforderungen an Druckgeber: 4...20 mA, 2-Leiter, Loop-Betrieb, Loop-Spannung max. 16 VDC
(z.B. Typ CTL von Baumer A/S).

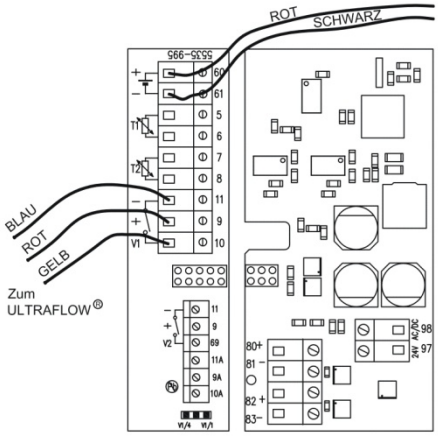
10.2.5 0/4...20 mA Ausgänge (67-00-23) (PCB 5550-1005)

Das Modul verfügt über zwei aktive analoge Ausgänge, die beide auf 0...20 mA oder 4...20 mA konfiguriert werden können. Weiterhin können die Ausgänge auf einen gewünschten Messwert (Leistung, Durchfluss oder Temperatur) sowie auf eine gewünschte Skalierung konfiguriert werden. Alle Werte der zwei analogen Ausgänge werden alle 10 Sekunden aktualisiert. Die gesamte Ansprechzeit kann aber, einschl. der Ansprechzeit des Durchflusssensors, des Rechenwerks und des Digital-Analog-Umsetzers, 30-40 Sekunden betragen. Diese Ansprechzeit muss in Betracht genommen werden, wenn die analogen Ausgänge für andere Zwecke als die Fernanzeige verwendet werden. Das Modul muss in einem MULTICAL® 602 montiert werden. Es kann nicht separat, zusammen mit dem Durch-flusssensor verwendet werden.

Die Konfiguration wird mittels dem "Bottom Module"-Menü im METERTOOL vorgenommen.

Das Modul muss mit 24 VAC versorgt werden.





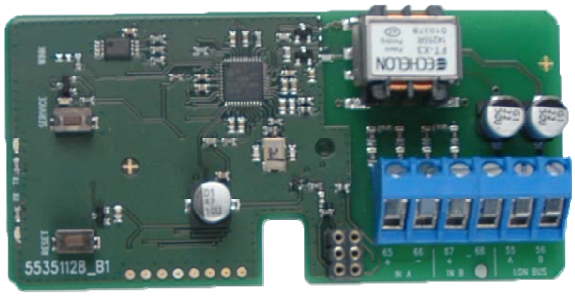
10.2.6 LonWorks + Impulseingänge (67-00-24) (PCB 5550-1128)

Das LON-Modul wird zur Datenübertragung von MULTICAL® 602 verwendet, entweder für Datenauslesungs- oder für Regelzwecke über den LON-Bus, der für u.a. Klimasteuerung und Gebäudeautomatisierung ideal ist. Da die Datenkommunikationen bei hoher Geschwindigkeit vor sich geht, ist es möglich, viele Applikationen an einem LON-Netzwerk anzuschliessen.
Die Verkabelung zwischen dem LON-Modul und den übrigen LON-Knoten wird mit verdrilltem Standardkabel mit einer länge von bis zu 2700 m bei Bustopologie oder 500 m bei freier Topologie ausgeführt.

Das Modul erfordert, dass MULTICAL® 602 extern versorgt wird (24-VAC /230-VAC), die batterieversorgung von MULTICAL® 602 ist nicht möglich. Siehe Abschnitt 7.3 in bezug auf die Funktion der Impulseingänge VA und VB.
Für die Netzwerkvariabelliste (SNVT) sowie weitere Auskünfte über das LonWorks Modul verweisen wir auf Datenblatt 5810-1144, GB-Ausgabe 5810-1043 und DE-Ausgabe 5810-1044. Betreffend die Installation verweisen wir auf die Installationsanleitung 5512-1101 (DK) oder 5512-1105 (GB)

Da das Modul spannungslos ist, wenn das Rechenwerk nicht montiert ist, ist es nicht möglich, die Neuron-ID bei der Aktivierung des Knopfes auf dem Modul zu senden.

Die Neuron-ID wird beim gleichzeitigen Aktivieren der beiden MULTICAL® 602 Frontplattentasten gesandt. Wenn "Call" angezeigt wird, ist die Neuron-ID gesandt worden.

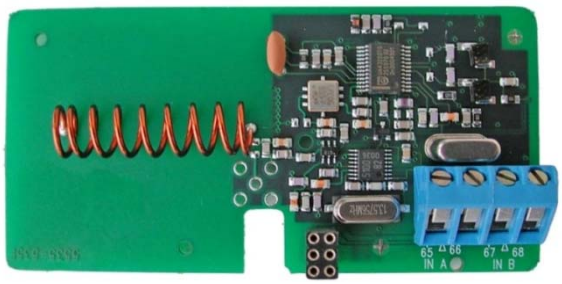


10.2.7 Funk + Impulseingänge (67-00-25/26) (PCB 5550-608/640)

Das Funkmodul wird standardmäßig zur drahtlosen Kommunikation über gebührenfreie Funkfrequenzen geliefert. Es kann aber auch für andere, nicht-gebührenfreie Frequenzen geliefert werden.

Das Funkmodul ist als Teil des Kamstrup Funknetzwerkes konzipiert, in dem die ausgelesenen Daten automatisch über die Netzwerkkomponenten RF Router und RF Concentrator in die Systemsoftware übertragen werden.

Das Funkmodul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.



67-00-25: Integrierte Antenne

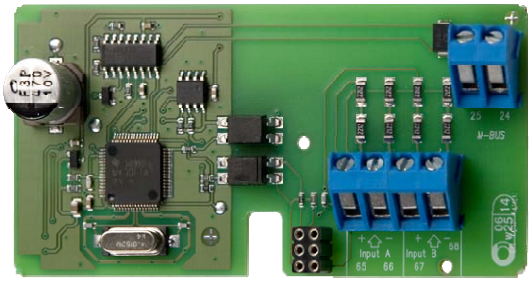
67-00-26: Zusatzantenne

10.2.8 M-Bus mit alternativen Registern + Impulseingängen (67-00-27) (PCB 5550-997)

Das M-Bus-Modul wird über das M-Bus-Netz versorgt und ist unabhängig von der Versorgung des Zählers. Der M-Bus und die Energiezähler kommunizieren in beide Richtungen über Optokoppler, so dass der M-Bus und der Zähler galvanisch getrennt sind. Das Modul unterstützt die primäre, sekundäre und erweiterte sekundäre Adresse.

Das M-Bus-Modul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.

Um die korrekte Funktion in einem MC® 602 zu erzielen, wird mindestens Programmversion F1, die im April 2011 freigegeben wurde, erfordert.

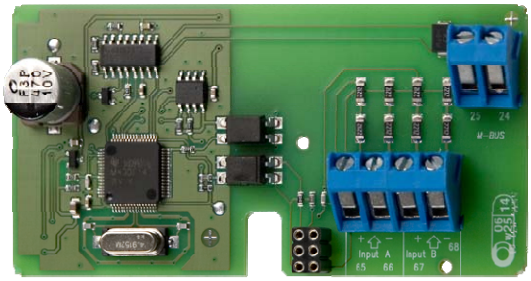


10.2.9 M-Bus Modul mit mittlerem Datenpaket + Impulseingängen (67-00-28) (PCB 5550-1104)

Ein neues M-Bus Bodenmodul ist für MULTICAL® 602 entwickelt worden. Das Modul kann nur in MULTICAL® 602 verwendet werden.

Der “Fehlerstundenzähler” ist dem M-Bus Telegramm hinzugefügt worden, und folgende Register sind entfernt worden: TA2, TA3 von aktuellen und Stichtagsdaten sowie E8, E9, TL2 und TL3 von den herstellerspezifischen Daten.

Um die korrekte Funktion in einem MC® 602 zu erzielen, wird mindestens Programmversion D1, die im April 2011 freigegeben wurde, erfordert.

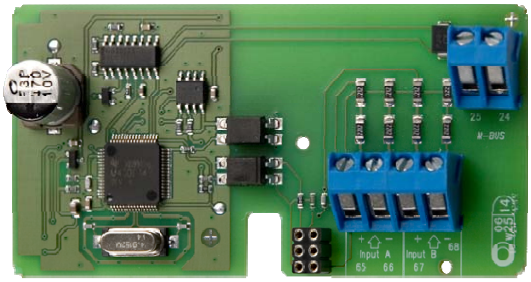


10.2.10 M-Bus Modul mit MC-III Datenpaket + Impulseingängen (67-00-29) (PCB 5550-1125)

Das M-Bus Modul 670029 verfügt über dasselbe Datenpaket wie das M-Bus Modul 6604 für MC III/66-C und Modul 660S für MCC/MC 401.

Z.B. kann das Modul zusammen mit dem alten M-Bus Master mit Display, alten Reglern und alten Auslesesystemen, die die neueren M-Bus Module nicht unterstützen, verwendet werden.

Um die korrekte Funktion in einem MC® 602 zu erzielen, wird mindestens Programmversion E1, die im juni 2011 freigegeben wurde, erforderlich.



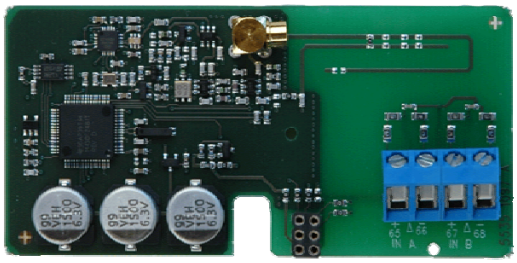
10.2.11 Wireless M-Bus + 2 Impulseingänge (67-00-30, 602-00-35) (PCB 5550-1097/1200)

Das Funkmodul ist für die Anwendung in den handbedienten Wireless M-Bus Reader Systemen von Kamstrup A/S über gebührenfreie Funkfrequenz (868 MHz) vorgesehen.

Das Modul erfüllt die C-Mode Spezifikationen von prEN13757-4 und kann somit in andere Systeme, die die Wireless M-Bus C-Mode Kommunikation verwenden, eingesetzt werden.

Das Funkmodul wird mit integrierter Antenne und Anschluss für Zusatzantenne sowie 2 Impulseingängen (VA + VB) geliefert.
Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.

Der Wireless M-Bus Funksender ist vom Werk aus ausgeschaltet. Er schaltet automatisch ein, wenn ein Liter Wasser durch den Zähler gelaufen ist. Der Funksender kann ebenfalls durch einen Zwangsanruf am Zähler eingeschaltet werden. (Die beiden Fronttasten ca. 5 Sek. drücken, bis CALL angezeigt wird)



10.2.12 W ireless M-Bus (Type: 67-00-31) (PCB – 5550-1386)

Das Wireless M-Bus-Modul ist dafür konzipiert, ohne weitere Konfiguration einen integrierten Teil einer "Open Metering System" (OMS)-Lösung zu sein, und es operiert im gebührenfreien Frequenzband im 868 MHz-Bereich.

Das Kommunikationsprotokoll ist T-Modus gemäß der OMS-Spezifikationen: Volumen 2: Primäre Kommunikation Version 4.0.2, und das Modul verwendet Einwegkommunikation, wo die Daten nach der Installation alle 15 Minuten automatisch vom Zähler gesendet werden.

Das T1 OMS-Modul unterstützt die individuelle Verschlüsselung und wird mit interner Antenne sowie MCX-Anschluss für Zusatzantenne geliefert.

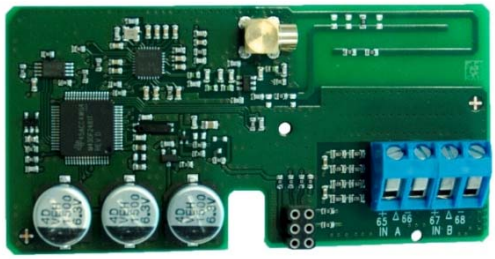
Bild siehe oben Abschnitt 10.2.11.

10.2.13 Wireless M-Bus (67-00-38) (PCB 5550-1356)

Das Wireless M-Bus Modul erfüllt das T-Mode Protokoll des EN13757-4 Stardards und operiert im lizenzfreien Frequenzband im 868 MHz Bereich.

Das Wireless M-Bus Modul 402-0-37 enthält einen gemeinsamen Chiffrierschlüssel, um die Daten vom Zähler sicherzustellen.

Das Wireless M-Bus Modul wird mit interner Antenne geliefert.

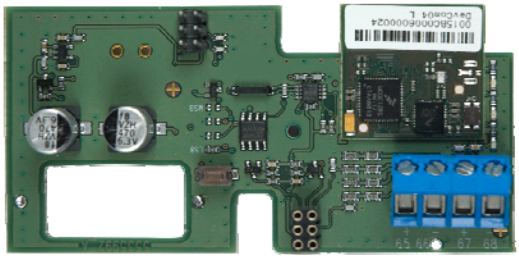


10.2.14 ZigBee + 2 Impulseingänge (67-00-60) (PCB 5550-992)

Das ZigBee Modul wird direkt im Zähler montiert und wird über die Stromversorgung des Zählers versorgt. Das Modul operiert im 2,4 GHz Frequenzband und ist ZigBee Smart Energy zertifiziert. Die Zertifizierung sichert, dass der Zähler in ein ZigBee Netzwerk eingesetz werden kann, in dem z.B. Zähler von verschiedenen Zählerlieferanten auszulesen sind.

Um eine Kompaktlösung anzubieten, verwendet das Modul eine integrierte Antenne.

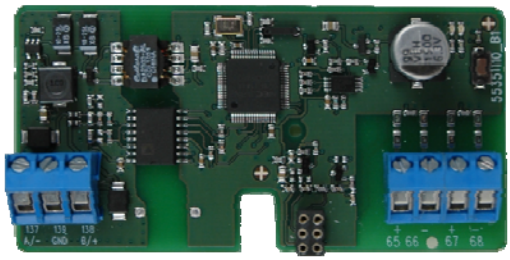
Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.



10.2.15 Metasys N2 (RS485) + 2 Impulseingänge (VA, VB) (67-00-62) (PCB 5550-1110)

Das N2 Modul wird in einem Johnson Controls System zur Datenübertragung von MULTICAL® Wärme- und Kältezählern an einen N2 Master verwendet. Das N2 Modul überträgt gespeicherte Energie und gespeichertes Volumen, aktuelle Temperature, Durchfluss und Leistung von Wärme- oder Kältezählern an einen N2 Master. N2 Open von Johnson Controls ist ein verbreitetes und etabliertes Feldbusprotokoll, das innerhalb der Gebäudeautomatisierung verwendet wird. Das N2 Modul für MULTICAL® sichert die Einfache Integration von den Kamstrup Wärme- und Kältezählern an Systeme, die auf N2 Open basieren. Der Adressbereich ist 1-255 bestimmt von den drei letzten Ziffern von der Kundennummer des Zählers.

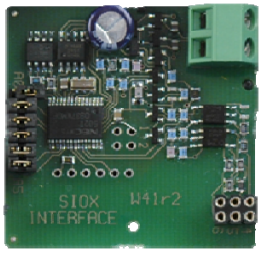
Weitere Auskünfte über das Metasys N2 Modul gehen vom Datenblatt 5810-925, GB-Version, hervor.



10.2.16 SIOX-Modul (Autodetect Baudrate) (602-00-64) (PCB 5920-193)

SIOX wird zur Datenauslesung von kleinen und mittelgroßen Gruppen von Wärmezählern durch Kabel verwendet. Die ausgelesenen Daten werden im übergeordneten System, z.B. Mcom, Fix oder Telefrang, dargestellt. Weitere Auskünfte über die übergeordneten Systeme sind bei den Lieferanten davon erhältlich. Ebenfalls ist ein Konfigurationswerkzeug von Telefrang lieferbar.

Der serielle 2-Leiter SIOX-Bus-Anschluss ist vom Zähler optoisoliert und wird ohne Berücksichtigung der Polarität verbunden (d.h. die Polarität ist gleichgültig). Das Modul wird über den SIOX-Bus versorgt. Die Kommunikationsgeschwindigkeit liegt zwischen 300 und 19.200 Baud. Das Modul verwendet automatisch die höchste erreichbare Kommunikationsgeschwindigkeit. Das Modul konvertiert die Daten von KMP-Protokoll auf SIOX-Protokoll.

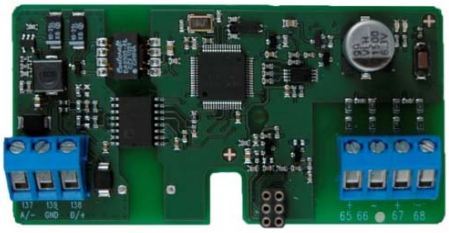


10.2.17 BACnet MS/TP (B-ASC) RS485 + 2 Impulseingänge (VA, VB) (67-00-66) (PCB 5550-1240)

Das BACnet Modul wird zur Datenübertragung von MULTICAL® Wärme-, Kälte- und Wasserzählern an BACnet Systeme verwendet. Das BACnet Modul überträgt die Zählernummer (programmierbar), die Seriennummer, gespeicherte Wärmeenergie (E1), gespeicherte Kälteenergie (E3), gespeicherten Volumenstrom, Vorlauftemperatur, Rücklauftemperatur, Temperaturunterschied, aktuellen Durchfluss, aktuelle Leistung, gespeicherte Werte von weiteren Zählern über Impuls InA, InB sowie Infocodes von Wärme-, Kälte- und Wasserzählern an BACnet Systeme. BACnet ist ein verbreitetes und etabliertes Feldbusprotokoll, das innerhalb der Gebäudeautomatisierung verwendet wird. Das BACnet Modul für MULTICAL® sichert die einfache Integration von den Kamstrup Wärme-, Kälte- und Wasserzählern an Systeme, die auf BACnet basieren. Das Modul kann als Master oder Slave verwendet werden, abhängig von der verwendeten MAC-Adresse.
Weitere Auskünfte über das BACnet Modul gehen vom Datenblatt 5810-1055, GB-Version, hervor.

10.2.18 Modbus RS485 RTU* Tochtermodul mit 2 Impulseingängen (VA, VB) (67-00-67) (PCB 5550-1277)

Das Modbus Bodenmodul für MULTICAL® sichert die einfache Integration von den Kamstrup Wärme-, Kälte- und Wasserzählern zu einem Modbus-basierten System.
Modbus ist ein offenes, weitverbreitetes und wohlbekanntes serielles Kommunikationsprotokoll, das innerhalb der Gebäudeautomatisierung verwendet wird..
Weitere Einzelheiten über das Modbus MS/TP Modul gehen aus Datenblatt 5810-1253, GB-Version, hervor.
*) RTU : Remote Terminal Unit



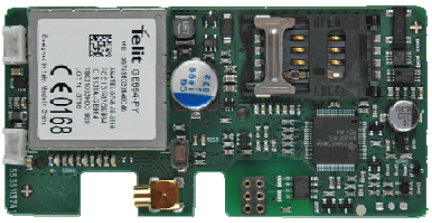
10.2.19 GSM/GPRS Modul (GSM6H) (602-00-80) (PCB 5550-1137)

Das GSM/GPRS Modul funktioniert als transparenter Kommunikationsweg zwischen der Auslesesoftware und MULTICAL® 602 und wird zur Datenauslesung verwendet. Das Modul enthält eine Dual-Band GSM Zusatzantenne, die immer verwendet werden muss. Das Modul selbst schließt eine Reihe von Lichtdioden ein, die den Signalpegel indizieren, was während der Installation nützlich ist.

Für weitere Einzelheiten über das GSM/GPRS Modul siehe Datenblatt 5810-627. GB-Version 5810-628, DE-Version 5810-629, SE-Version 5810-630.

Betreffend die Montage verweisen wir auf Installationsanleitung DK-Version 5512-686, GB-Version 5512-687, DE-Version 5512-688.

Das GSM/GPRS Modul (602-00-80) muss zusammen mit High Power Netzversorgung verwendet werden (230 VAC: 602-00-00-3 und 24 VAC: 602-00-00-4).



10.2.20 3G GSM/GPRS Modul (GSM8H) (67-00-81) (PCB - 5550-1209)

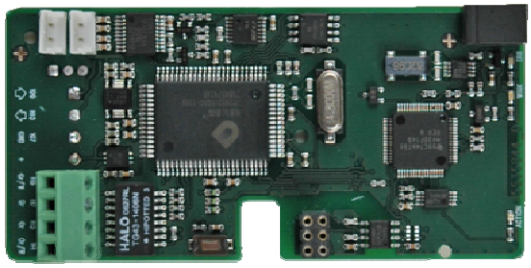
Wie GSM6H funktioniert dieses Modul als transparenter Kommunikationsweg zwischen der Auslesesoftware und MULTICAL® 602 und wird zur Datenauslesung verwendet.
Dieses Modul unterstützt aber sowohl 2G (GSM/GPRS) als 3G (UMTS) und ist damit in Gebieten, wo es ausschließlich 3G Deckung gibt, anwendbar.
Das Modul muss mit einer Zusatzantenne, die sowohl 900 MHz als 1800 MHz und 2100 MHz deckt, immer verwendet werden.
Das Modul selbst ist mit einer Reihe von Lichtdioden ausgestattet, die den Signalpegel indizieren, was während der Installation nützlich ist. Darüber hinaus wird es angezeigt, ob das Modul an einem 2G oder einem 3G Netz angeschlossen ist.
Für weitere Einzelheiten über das 3G Modul siehe Datenblatt 58101057 DK-Ausgabe, 55101058 GB-Ausgabe, 58101059 DE-Ausgabe, 58101061 FI-Ausgabe und 58101060 SE-Ausgabe.
Betreffend die Montage verweisen wir auf Installationsanleitung 55121121 DK-Ausgabe, 55121122 GB-Ausgabe, 55121123 DE-Ausgabe, 55121124 FI-Ausgabe und 55121125 SE-Ausgabe.

10.2.21 Ethernet/IP Modul (IP201) (602-00-82) (PCB 5550-844)

Das IP-Modul funktioniert als transparente Kommunikation zwischen der Auslesesoftware und MULTICAL® 602 und wird zur Datenauslesung verwendet. Das Modul unterstützt sowohl dynamische als statische Adressierung. Dies wird entweder bei der Bestellung oder durch nachfolgende Konfiguration gewählt. Das Modul hat keine eingebaute Sicherheit und muss deshalb immer mit einem Firewall oder NAT verwendet werden.

Für weitere Einzelheiten siehe Datenblatt DK-Version 5810-541, GB-Version 5810-542, DE-Version 5810-543, SE-Version 5810-544. Betreffend die Montage verweisen wir auf Installationsanleitung 5512-934, GB-Version 5512-937, DE-Version 5512-938, SE-Version 5512-939.

Das Ethernet/IP Modul (602-00-82) muss zusammen mit High Power Netzversorgung verwendet werden (230 VAC: 602-00-00-3 und 24 VAC: 602-00-00-4).



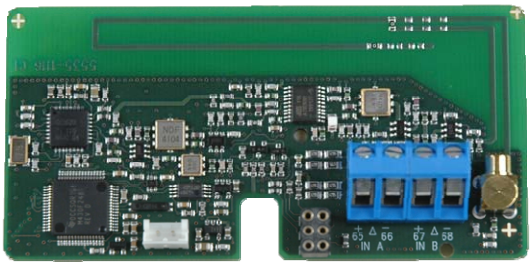
10.2.22 High Power FunkRouter + 2 Impulseingänge (VA, VB) (602-00-84) (PCB 5550-1116)

Das High Power FunkRouter-Modul hat eingebaute Routerfunktion und ist somit auf den Einsatz in einem Kamstrup Funknetzwerk, wo die ausgelesenen Daten automatisch über die Netzwerkeinheit RF Concentrator an die Systemsoftware übertragen werden, optimiert.

Das Modul kann weiterhin mit den handbedienten Auslesesystemen von Kamstrup, z.B. USB Meter Reader und MT Pro, ausgelesen werden.

Das FunkRouter-Modul wird zum Betrieb bei sowohl gebührenfreien als nicht-gebührenfreien Frequenzen, wo bis zu 500 mW Sendestärke zulässig ist, geliefert. Das Modul ist standardmäßig mit interner Antenne, Anschluss für Zusatzantenne und zwei extra Impulseingänge ausgestattet.
Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.

Das High Power FunkRouter-Modul (602-00-84) muss zusammen mit High Power Netzversorgung verwendet werden (230 VAC: 602-00-00-3 und 24 VAC: 602-00-00-4).



10.3 Nachrüstung von Modulen

Sowohl Kopf- als auch Bodenmodule für MULTICAL® 602 können separat zur Nachrüstung bestellt werden. Die Module werden im Werk konfiguriert und sind fertig für die Installation. Jedoch erfordern einige Module eine individuelle Konfigurierung nach der Installation, die mit METERTOOL durchgeführt werden kann

Kopfmodul		**Mögliche Konfigurierung nach der Installation**
ΔEnergieberechnung + Stundendatenlogger	**2**	N/A
PQ oder Δt-Begrenzer + Stundendatenlogger	**3**	Verstärkung, Hysterese und evtl. Durchfluss Cutoff müssen während der Inbetriebnahme eingestellt werden. Alle Parameter und Grenzwerte können mit METERTOOL geändert werden.
Datenausgang + Stundendatenlogger	**5**	N/A
M-Bus	**7**	Primäre und sekundäre M-Bus Adressen können mit METERTOOL oder über M-Bus geändert werden. Außerdem können Monatsloggerdaten statt Jahresloggerdaten mit Hilfe von M-Bus ausgewählt werden.
ΔVolumen + Stundendatenlogger	**9**	N/A
2 Impulsausgänge für CE und CV + Stundendatenlogger + Scheduler	**A**	Konfiguration der Impulsausgänge
RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Prog. Datenlogger	**B**	Konfiguration der Impulsausgänge
2 Impulsausgänge für CE und CV	**C**	Konfiguration der Impulsausgänge
Bodenmodul		
Daten + Impulseingänge	**10**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert.
M-Bus + Impulseingänge	**20**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert. Primäre und sekundäre M-Bus Adressen können mit METERTOOL oder über M-Bus geändert werden. Außerdem können Monatsloggerdaten statt Jahresloggerdaten mit Hilfe von M-Bus ausgewählt werden.
FunkRouter + Impulseingänge	**21**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert.
Prog. Datenlogger + RTC + 4...20 mA Eingänge + Impulseingänge	**22**	Einstellung der Uhr. Impulswert von VA und VB wird mit METERTOOL geändert.
0/4...20 mA Ausgänge	**23**	Die Konfigdaten für das Rechenwerk werden bei Nach-rüstung mit METERTOOL programmiert. Außerdem können alle Parameter mit METERTOOL geändert werden.
LonWorks + Impulseingänge	**24**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert. Alle anderen Konfigurationen mit LonWorks.
Funk + Impulseingänge (integrierte Antenne)	**25**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert.
Funk + Impulseingänge (Anschluss für Zusatz- antenne)	**26**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert.
M-Bus mit alternativen Registern+Impulseingängen	**27**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert. Primäre und sekundäre M-Bus Adressen können mit METERTOOL oder über M-Bus geändert werden. Außerdem können Monatsloggerdaten statt Jahresloggerdaten mit Hilfe von M-Bus ausgewählt werden.
M-Bus Modul mit mittlerem Datenpaket + Impulseingängen	**28**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert. Primäre und sekundäre M-Bus Adressen können mit METERTOOL oder über M-Bus geändert werden. Außerdem können Jahresloggerdaten statt Monatsloggerdaten mit Hilfe von M-Bus ausgewählt werden.
M-Bus Modul mit MC-III Datenpaket + Impulseingängen	**29**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert. Primäre und sekundäre M-Bus Adressen können mit METERTOOL oder über M-Bus geändert werden.
Wireless M-Bus + Impulseingänge	**30/31/35/38**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert.
ZigBee 2,4 GHz int. Ant. + Impulseingänge	**60**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert.
Metasys N2 (RS485 + Impulseingänge	**62**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert.
SIOX-Modul (Autodetect Baudrate)	**64**	N/A
BACnet MS/TP + Impulseingänge	**66**	N/A
Modbus RTU + Impulseingänge	**67**	N/A
GSM/GPRS Modul (GSM6H)	**80**	N/A
3G GSM/GPRS modul (GSM8H)	**81**	N/A
Ethernet/IP Modul (IP201)	**82**	N/A
High Power FunkRouter + Impulseingänge	**84**	Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert.

11 Datenkommunikation

11.1 MULTICAL® 602 Datenprotokoll

Die interne Datenkommunikation von MULTICAL® 602 basiert auf dem integrierten Kamstrup Meter Protocol (KMP), das eine schnelle und flexible Datenauslesung ermöglicht und auch für zukünftige Anforderungen die geforderte Zuverlässigkeit bietet.

Das KMP-Protokoll ist Bestandteil aller Kamstrup-Verbrauchszähler, die 2006 oder später auf den Markt kommen. Das Protokoll wird bei der optischen Kommunikation sowie bei der Kommunikation über die Stifte zum Bodenmodul verwendet. Bodenmodule mit einer z.B. M-Bus-Schnittstelle verwenden intern das KMP-Protokoll und extern das M-Bus-Protokoll.

Das KMP-Protokoll ist für eine Punkt-zu-Punkt-Kommunikation in einem Master/Slave-System (Bus-System, wenn erforderlich) konzipiert und wird zur Datenauslesung bei Kamstrup-Wärmezählern eingesetzt.

Software- und Parameterschutz
Die Software des Zählers ist in einem ROM gespeichert und kann danach weder absichtlich noch versehentlich geändert werden.
Die eichpflichtigen Parameter können nicht über die Datenkommunikation geändert werden, ohne das Eichsiegel zu brechen und die „Totalprogrammiersperre“ kurzzuschließen.

Softwarekonformität
Die Kontrollsumme der Software (basierend auf CRC16) kann über die Datenkommunikation und auf der Anzeige geprüft werden.

Integrität und Authentizität der Daten
Alle Datenparameter enthalten den Typ, die Messeinheit, den Skalierungsfaktor und die CRC16- Kontrollsumme.
Jeder Zähler hat eine individuelle Identifikationsnummer.

In der Kommunikation zwischen Master und Slave werden zwei verschiedene Formate verwendet. Entweder ein Datenübertragungsblock oder eine Empfangsbestätigung, sog. application acknowledge.

- Abfrage von Master an Slave findet immer mit einem Datenübertragungsblock statt.
- Antwort von Slave an Master entweder mit einem Datenübertragungsblock oder mit einer Empfangsbestätigung.

Der Datenübertragungsblock basiert auf dem OSI-Modell, wobei die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht und die Anwendungsschicht verwendet werden.

Anzahl Bytes pro Feld	1	1	1	0-?	2	1
Feldbeschreibung	Startbyte	Zieladresse	CID	Daten	CRC	Stopbyte
OSI–Schicht			Anwendungsschicht			
		Sicherungsschicht				
	Bitübertragungsschicht					

Das Protokoll basiert auf einer seriell asynchronen halbduplex Kommunikation mit dem Setup: 8 Datenbits, keine Parität und 2 Stopbits. Die Datenbitrate beträgt 1200 oder 2400 baud. CRC16 wird sowohl bei der Abfrage als auch bei der Antwort verwendet.

Die Daten werden Byte für Byte in einem binären Datenformat übertragen, in dem die acht Datenbits einem Byte Daten entsprechen.

„Byte Stuffing“ wird zur Erweiterung der Datendomäne verwendet.

11.1.1 MULTICAL® 602 Register-Identifikationsnummern

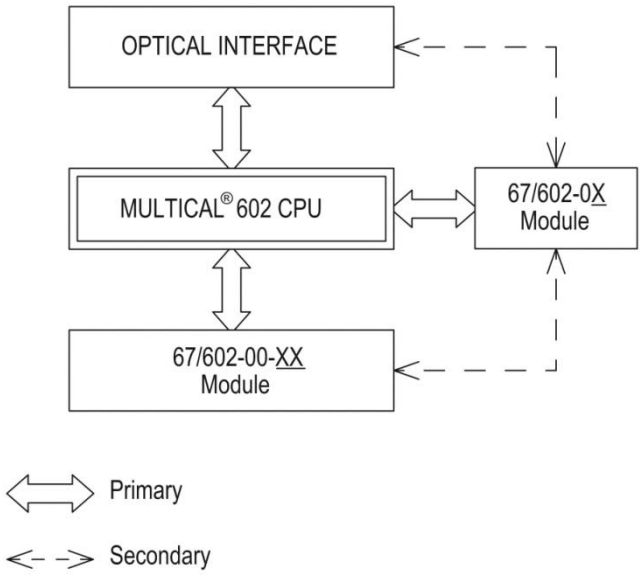
ID	Register	Beschreibung
1003	DATE	Aktuelles Datum (JJMMTT)
60	E1	Energieregister 1: Wärmeenergie
94	E2	Energieregister 2: Kontroellenergie
63	E3	Energieregister 3: Kälteenergie
61	E4	Energieregister 4: Vorlaufenergie
62	E5	Energieregister 5: Rücklaufenergie
95	E6	Energieregister 6: Energieinhalt in warmes Wasser
96	E7	Energieregister 7: Wärmenergie Y
97	E8	Energieregister 8: [m^3 x T1]
110	E9	Energiregister 9: [m^3 x T2]
64	TA2	Tarifregister 2
65	TA3	Tarifregister 3
68	V1	Volumenregister V1
69	V2	Volumenregister V2
84	VA	Inputregister VA
85	VB	Inputregister VB
72	M1	Massenregister V1
73	M2	Massenregister V2
1004	HR	Betriebsstundenzähler
113	INFOEVENT	Info-Ereignis-Zähler
1002	CLOCK	Aktuelle Zeit (hhmmss)
99	INFO	Info-Code-Register, aktuell
86	T1	Aktuelle Vorlauftemperatur
87	T2	Aktuelle Rücklauftemperatur
88	T3	Aktuelle Temperatur T3
122	T4	Aktuelle Temperatur T4
89	T1-T2	Aktuelle Temperaturdifferenz
91	P1	Druck im Vorlauf
92	P2	Druck im Rücklauf
74	FLOW1	Aktueller Durchfluss im Vorlauf
75	FLOW2	Aktueller Durchfluss im Rücklauf
80	EFFEKT1	Aktuelle Leistung, berechnet auf der Basis von V1-T1-T2
123	MAX FLOW1DATE/ÅR	Datum für Höchstwert im aktuellen Jahr
124	MAX FLOW1/ÅR	Höchstwert im aktuellen Jahr
125	MIN FLOW1DATE/ÅR	Datum für Mindestwert im aktuellen Jahr
126	MIN FLOW1/ÅR	Mindestwert im aktuellen Jahr
127	MAX EFFEKT1DATE/ÅR	Datum für Höchstleistung im aktuellen Jahr
128	MAX EFFEKT1/ÅR	Höchstleistung im aktuellen Jahr
129	MIN EFFEKT1DATE/ÅR	Datum für Mindestleistung im aktuellen Jahr
130	MIN EFFEKT1/ÅR	Mindestleistung im aktuellen Jahr
138	MAX FLOW1DATE/MÅNED	Datum für Höchstdurchfluss im aktuellen Monat
139	MAX FLOW1/MÅNED	Höchstdurchfluss im aktuellen Monat
140	MIN FLOW1DATE/MÅNED	Datum für Mindestdurchfluss im aktuellen Monat
141	MIN FLOW1/MÅNED	Mindestdurchfluss im aktuellen Monat
142	MAX EFFEKT1DATE/MÅNED	Datum für Höchstleistung im aktuellen Monat
143	MAX EFFEKT1/MÅNED	Höchstleistung im aktuellen Monat
144	MIN EFFEKT1DATE/MÅNED	Datum für Mindestleistung im aktuellen Monat
145	MIN EFFEKT1/MÅNED	Mindestleistung im aktuellen Monat
146	AVR T1/ÅR	Aktueller Jahresdurchschnitt T1
147	AVR T2/ÅR	Aktueller Jahresdurchschnitt T2
149	AVR T1/MÅNED	Aktueller Monatsdurchschnitt T1
150	AVR T2/MÅNED	Aktueller Monatsdurchschnitt T2
66	TL2	Tarifgrenze 2
67	TL3	Tarifgrenze 3
98	XDAY	Stichtag (Auslesedatum)
152	PROG NO	Programmierungs-Nr. ABCCCCCC
153	CONFIG NO 1	Konfigurations-Nr. DDDEE
168	CONFIG NO 2	Konfigurations-Nr. FFGGMN
1001	SERIE NO	Seriennummer (eine individuelle Zähler-Identifikationsnummer)
112	METER NO 2	Kundennummer (8 bedeutendsten Ziffern)
1010	METER NO 1	Kundennummer (8 wertniedrigsten Ziffern)
114	METER NO VA	Zählernummer VA
104	METER NO VB	Zählernummer VB
1005	METER TYPE	Softwareausgabe
154	CHECK SUM 1	Software-Kontrollsumme
155	HIGH RES	Hochauflösendes Energieregister für Prüfzwecke
157	TOPMODUL ID	Identifikationsnummer für Kopfmodul
158	BOTMODUL ID	Identifikationsnummer für Bodenmodul
175	INFOHOUR	Fehlerstundenzähler
234	IMPINa	l/Imp. VA
235	IMPINb	l/Imp. VB

11.1.2 Datenprotokoll unter NDA

Nach Unterzeichnung des Kamstrup Standard-"Non-Disclosure-Agreements" können Sie ein Demonstrationsprogramm in C# (.net basiert) sowie eine detaillierte Protokollbeschreibung (in Englisch) anfordern.

11.2 MULTICAL® 602 Kommunikationswege

Eine direkte Kommunikation, wie unten abgebildet, ist möglich. Durch die Zieladressen kann die Datenkommunikation zwischen den Modulen und dem Rechenwerk intern geroutet werden.



11.3 Optisches Auge

Das optische Auge kann für die Datenkommunikation über das optische Interface verwendet werden. Das optische Auge wird, wie im Bild unten gezeigt, an die Frontseite des Rechenwerks direkt über der IR-Diode angebracht. Bitte beachten Sie, dass das optische Auge einen sehr starken Magnet enthält, der mit der Magnethülle geschützt werden soll, wenn er nicht verwendet wird.

Die Varianten des optischen Auges gehen aus der Zubehörsliste hervor (Siehe Abschnitt 3.2.2).

11.3.1 Stromsparendes optisches Auge

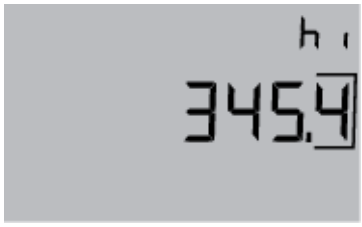
Der Kreislauf um das optische Auge herum ist um einen Magnetfühler verbessert worden, der nur einen Stromverbrauch zum optischen Auge erlaubt, wenn ein Magnet (optischer Lesekopf) am Zähler angebracht ist.

12 Kalibrierung und Eichung

12.1 Hochauflösende Energieanzeige

Tritt beim Prüfen und Eichen der Bedarf einer hochauflösenden Auslesung der Energie auf, kann sie wie folgt erreicht werden:

- Das Rechenwerksoberteil vom Bodenstück abheben, bis die Anzeige erlischt.
- Den Oberteil wieder auf das Bodenstück stecken und beide Drucktasten gleichzeitig so lange drücken, bis die Anzeige wieder aktiviert ist.
- Die Anzeige zeigt jetzt die Energie mit einer 0,1 [Wh] Auflösung, bis eine der Drucktasten betätigt wird.



Im Beispiel zeigt die Anzeige 345,4 [Wh] und entspricht der kumulierten Energie bei einer Vorlauftemperatur von 43,00 °C, Rücklauftemperatur von 40,00 °C und einem Rücklaufvolumen von 0,1 m^3.

Die hochauflösende Kumulierung der Energie wird in Wh bei einer Volumenauflösung von 0,01 m^3 (qp 1,5 m^3/h) angezeigt. Bei größeren Zählern muss die angezeigte Energie mit 10 oder 100 multipliziert werden.

m^3	Wh
0,001	x 0,1
0,01	**x 1**
0,1	x 10
1	x 100

Die hochauflösende Energie kann sowohl für Wärmeenergie (E1) als auch für Kälteenergie (E3) verwendet werden.

12.1.1 Datenauslesung der hochauflösenden Energie

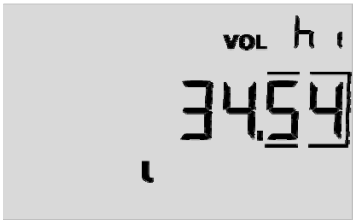
Das Auslesen des Registers "HighRes" ist mit dem ID = 155 möglich.

Unabhängig von der Zählergröße zeigt der ausgelesene Wert die korrekte Messeinheit und den korrekten Wert.

12.2 Hochauflösendes Volumen für Test

Sollte eine hochauflösende Anzeige des Volumens (V1HighRes) während Prüfung oder Eichung von der Genauigkeit des Zählers benötigt werden, kann sie wie folgt initialisiert werden:

- Das Rechenwerksoberteil vom Anschlussboden abheben und warten bis die Anzeige erlischt.
- Die Sub-Taste drücken und den Rechenwerksoberteil wieder auf den Anschlussboden stecken. Die Taste ca. 8 Sekunden gedrückt halten bis das Display in HighRes Mode aktiv wird.
- Das Display bleibt in HighRes Eichmode aktiv, bis eine der Drucktasten betätigt oder der Rechenwerksoberteil zurückgestellt wird.



Beispiel:

V1	V1HighRes
0,001 m3	0,0001 L
0,01 m3	0,001 L
0,1 m3	0,01 L
1 m3	0,1 L

Beispiel einer hochauflösenden Volumenauslesung (V1HighRes):

Im Beispiel unten ist der Startwert im Display 573,24 m^3 (v1). Nach Aktivieren von HighRes Mode wechselt das Display auf eine hohe Auflösung, und die Literanzeige erscheint. Hiernach kann ein Impulswert für die Eichung, in diesem Fall 20,205 eingetragen werden.

00573,24 m^3
(0057)3,240000 m^3
3240,000 L
+ 20,205 L
3260,205 L

Bitte bemerken:

- V1HighRes wird alle 10 Sekunden aktualisiert.

12.2.1 Datenauslesung des hochauflösenden Volumens

Das Register "HighRes" kann mit ID = 239 datenausgelesen werden.

Bei der Datenauslesung sind die Anzeigen von Messeinheit und Messwert unangesehen der Zählergrösse korrekt.

12.3 Verifikationsadapter

Bei der Prüfung und Eichung des MULTICAL® 602, wo hochauflösende Energieimpulse benötigt werden, kann ein Verifikationsadapter Typ 66-99-275, der im Bodenmodulbereich eingesetzt wird, verwendet werden.

Der Verifikationsadapter holt alle 7 Sek. serielle Daten von MULTICAL® 602 und konvertiert diese hochauflösenden Daten in hochauflösende Energieimpulse in der identischen Auflösung wie das hochauflösende Register des Displays (siehe Abschnitt 12.1).

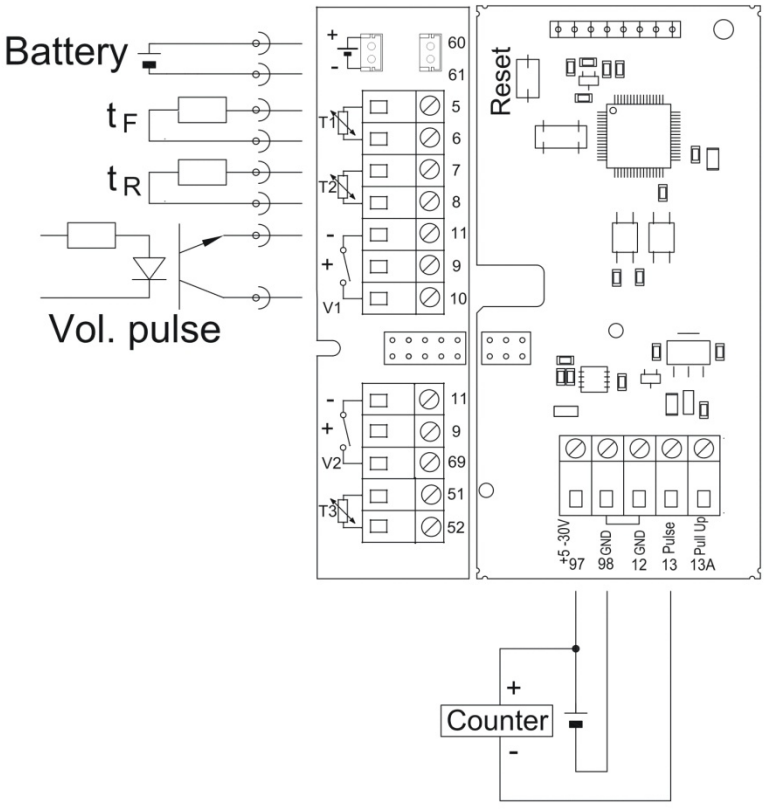
Der Verifikationsadapter muss über Klemme 97-98 von einer externen Stromversorgung mit 5...30 V-DC versorgt werden. Der Stromverbrauch beträgt 5 mA.

Die hochauflösenden Energieimpulse werden als Open Collector Signal über Klemme 13-12 gesendet, während ein interner Pull-Up Widerstand mit 10 kOhm über Klemme 13A an der externen Impulsversorgung angeschlossen werden kann.

12.3.1 Messgerätetypen

Verifikationsadapter Typ 66-99-275 kann bei der Eichung der untenstehenden vier Varianten von MULTICAL® 602 verwendet werden, wenn die korrekte Schaltungsplatte für den Anschluss verwendet wird bzw. Temperaturfühler/ Simulatoren und Durchflusssensor/Simulator korrekt angeschlossen werden.

Messgerätetyp	**602-A**	**602-B**	**602-C**	**602-D**
Anschlussplatine	5550-1293	5550-1294	5550-1293	5550-1295
Fühlertyp	Pt100, 2-Leiter	Pt500, 4-Leiter	Pt500, 2-Leiter	Pt500, 4-Leiter
Volumeneingang	ULTRAFLOW® (11-9-10) oder Reed-Kontakt (11-10)			24 V Impulse (10B-11B)



Die Verifikationsplatine 5550-888 (rechts) mit Anschlussplatine 5550-1293 (links)

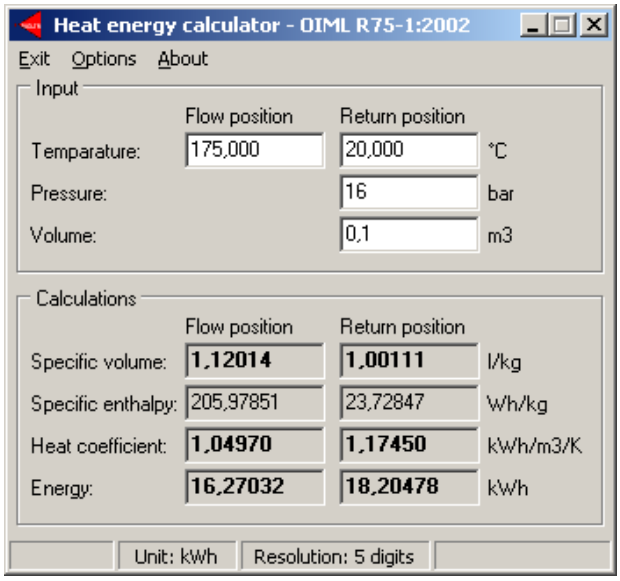
12.3.2 Technische Daten

Spannungsversorgung (97-98):	5…30 VDC
Stromverbrauch:	Max. 5 mA
Volumensimulierung:	Max. 128 Hz für CCC=1xx (ULTRAFLOW®)
	Max. 1 Hz für CCC=0xx (Reed-Kontakt)
HF-Energieausgang (13-12):	Open Collector, 5…30 VDC max. 15 mA
Impulsfrequenz (13-12):	Max. 32 kHz als Burst pro Integration
Datenintervall:	Ca. 7 Sek.
Timeout bei fehlenden Daten:	Ca. 35 Sek.

12.4 Berechnung der „wahren Energie“

Bei der Prüfung und Eichung wird die Energieberechnung des Zählers mit der „wahren Energie“, die gemäß der Formel von EN 1434-1:2007 oder OIML R75:2002 berechnet wird, verglichen.

Ein Energieberechner wie unten angezeigt kann über Kamstrup bezogen werden:



Die untenstehende Tabelle gibt die wahre Energie bei den häufigsten Eichpunkten an.

T1 [°C]	T2 [°C]	ΔΘ [K]	Vorlauf [Wh/0,1 m³]	Rücklauf [Wh/0,1 m³]
42	40	2	230,11	230,29
43	40	3	345,02	345,43
53	50	3	343,62	344,11
50	40	10	1146,70	1151,55
70	50	20	2272,03	2295,86
80	60	20	2261,08	2287,57
160	40	120	12793,12	13988,44
160	20	140	14900,00	16390,83
175	20	155	16270,32	18204,78

13 METERTOOL und LogView für MULTICAL® 602

13.1 Einführung

"METERTOOL HCW" (Typennr. 6699-724) ist eine Konfigurations- und Eichsoftware zur Umkonfiguration und Prüfung/Eichung von MULTICAL® 602 **sowie zur Konfiguration von anderen Kamstrup Wärme-, Kälte- und Wasserzählern.**

"LogView HCW" (Typennr. 6699-725) wird zur Auslesung der Protokolldaten sowie zum Intervall-Loggen verwendet. Die ausgelesenen Daten können zu Analysen und Diagnostikprüfungen von Wärmeanlagen verwendet werden. Die Daten können als Tabellen oder Grafiken dargestellt werden. Die Tabellen können direkt in "Windows Office Excel" exportiert werden.

13.1.1 Systemvoraussetzungen

METERTOOL/LogView erfordert mindestens Windows XP SP3, Windows 7, Home Premium SP1 oder eine neuere Version sowie Windows Internet Explorer 5.01 oder eine neuere Version.

Mindestens:	1 GB RAM	**Empfohlen:**	4 GB RAM
	10 GB HD frei		20 GB HD frei
	Displayauflösung 1366 x 768		1920 x 1080
	USB		
	Drucker installiert		

Die Installation und Anwendung der Programme erfordert Administratorrechte zum PC. die Programme müssen mit dem Benutzer-Login installiert werden, von dem aus sie benutzt werden sollen.

13.1.2 Interface

Die folgenden Schnittstellen sind verfügbar:

Eichausrüstung	Typ	6699-399	Eichung/Kalibrierung von 67-C (2-Leiter/Pt500) und gesamte/teilweise Neukonfiguration
Eichausrüstung	Typ	6699-398	Eichung/Kalibrierung von 67-B/D (4-Leiter/Pt500) und gesamte/ teilweise Neukonfiguration
Eichausrüstung	Typ	6699-397	Eichung/Kalibrierung von 67-A (2-Leiter/Pt100) und gesamte/teilweise Neukonfiguration
Programmierboden	Typ	S7590-014	Gesamte/teilweise Neukonfiguration
Programmierboden	Typ	6699-360	Konfigurations-/Programmierungshardware für MC602/S6, zur Verwendung mit optischem Auge
Optisches-Auge-USB	Typ	6699-099	Teilweise Neukonfiguration
Optisches-Auge-COM-Port	Typ	6699-102	Teilweise Neukonfiguration
USB Dreileiter	Typ	6699-098	Teilweise Neukonfiguration über Modul
Bluetooth optisches Auge	Typ	6696-005	Teilweise Neukonfiguration

Bei Verwendung von Ausrüstung mit Kamstrup USB muss zuvor der USB-Treiber installiert werden.

13.1.3 Installation

Kontrollieren Sie, dass die Systemvoraussetzungen erfüllt sind.

Schließen Sie alle anderen offenen Programme, bevor die Installation angefangen wird.

Die METERTOOL- und/oder LogView-Software ist vom Kamstrup FTP-Server downzuloaden, folgen Sie den Anweisungen des Programms.

Während der Installation des METERTOOL-Programms wird der USB-Treiber für das optische Lesekopf automatisch installiert, wenn nicht schon installiert.

Nach Beendigung der Installation erscheint das Symbol "METERTOOL HCW" im Menü 'Alle Programme' unter 'Kamstrup METERTOOL' (oder im Menü "Start" von Windows XP) sowie als ein Link am Desktop. Doppelklicken Sie auf Link oder Icon um das Programm zu starten.

13.2 Anwendung von METERTOOL HCW für MULTICAL® 602

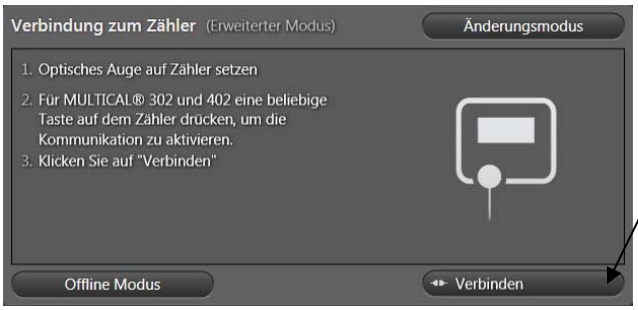
13.2.1 Allgemeines

Es ist wichtig, die Funktionen des Rechenwerks zu kennen, bevor Sie die Programmierung anfangen.

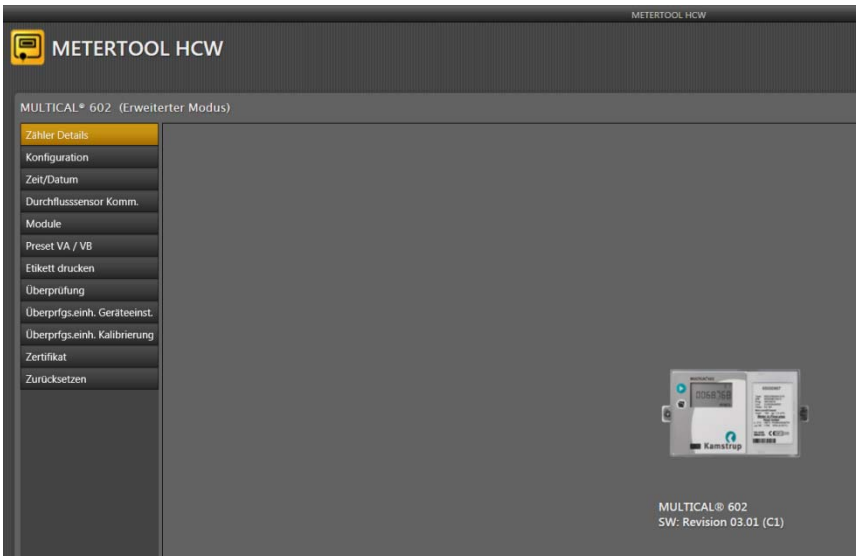
Das Kamstrup Softwareprodukt “METERTOOL HCW” (6699-724) wird für MULTICAL® 602 verwendet.

Vor dem Ablauf des Programms ist der optische Lesekopf an den Computer anzuschließen und in der unteren linken Ecke des Rechenwerks, wo der Lesekopf mit dem Kabel nach unten gerichtet auf den beiden Kunststoffstiften ruht, anzubringen.

Starten Sie METERTOOL HCW und klicken Sie auf “Verbinden”.


Verbindung zum Zähler (Erweiterter Modus)
Änderungsmodus
1. Optisches Auge auf Zähler setzen
2. Für MULTICAL® 302 und 402 eine beliebige Taste auf dem Zähler drücken, um die Kommunikation zu aktivieren.
3. Klicken Sie auf "Verbinden"
Offline Modus
Verbinden

METERTOOL HCW zeigt jetzt ein Bild von MULTICAL® 602 mit Informationen über S/W-Revision usw. an.



Das Menü in der linken Seite des Schirms enthält eine Anzahl Optionen, die abhängig von Modus ist (Basis/Erweitert).

13.2.2 Konfiguration (Basismodus/Erweiterter Modus)

Es gibt zwei Programmiermodi:"Teilweise Programmierung" und "Totalprogrammierung".

"Teilweise Programmierung" erlaubt nicht das Ändern der Kodierung, die für die Energiekalkulation wichtig ist, z.B. die Typennummer und die Programmnummer.

Die "Totalprogrammierung" erlaubt ebenfalls die Änderung der übrigen Werte. Die Programmierung ist nur dann möglich, wenn die interne Programmiersperre geschlossen ist (Datenkabel 6699-278).

Es ist nicht möglich, die Seriennummer zu ändern, da es sich um eine einmalige Nummer handelt, die dem Zähler während der Produktion zugeteilt wird.

"V2(CCC)", "T1", "T2" und "Max T1 für Kälte" können unwirksam gemacht werden, je nach dem betreffenden Zählertyp.

☐ = Teilweise Programmierung

× = Totalprogrammierung

Was die meisten Kodierungsnummern betreffen, ist das Programm selbsterklärend (siehe den Text in den Kombinationsfeldern), weitere Einzelheiten finden Sie in den entsprechenden Abschnitten der Technischen Beschreibung.

13.2.3 Totalprogrammierung

Um die Totalprogrammierung auszuführen, muss der Zähler über das optische Auge an einen PC, auf dem der METERTOOL-Software läuft, angeschlossen sein. Brechen Sie die Eichplombe und kurzschließen Sie den Knopf TOTAL PROG im Rechenwerksoberteil mit einem Kurzschlusswerkzeug (6699-278).
Zur Beachtung! Dies soll von einem akkreditierten Laboratorium gemacht werden, da die legale Eichung sowie die Werksgarantie entfallen, wenn die Eichplombe gebrochen wird.

Der Knopf TOTAL PROG wird durch Kurzschluss der beiden Punkte auf der Platine während der Programmierung aktiviert. Wenn die gewünschten Werte eingestellt sind, wird der Programmiermodus mit einem Reset über METERTOOL beendet, wonach der Zähler auf Standardmodus zurückkehrt und einsatzbereit ist.

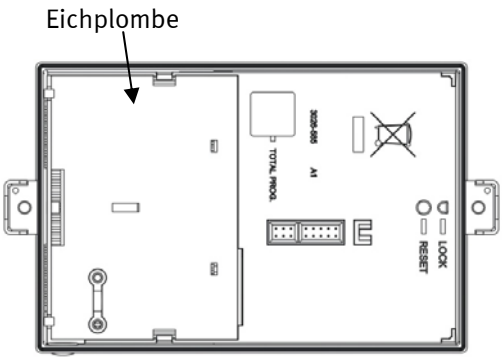


Abb. 13

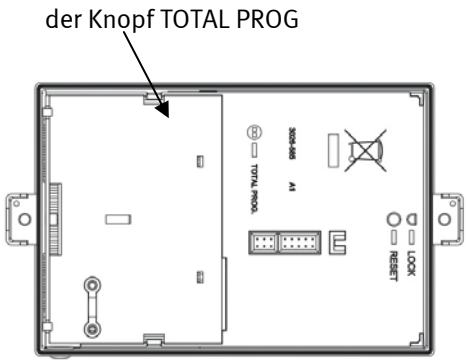


Abb. 14

13.2.4 Zeit/Datum (Basismodus/Erweiterter Modus)

In diesem Menü kann die im Zähler eingebaute Uhr ausgelesen und eingestellt werden, entweder manuell oder indem man den Zähler auf die Zeit des PCs, auf dem METERTOOL läuft, einstellt. Wenn die Zeit eingestellt ist, kann neue Zeit und neues Datum an den Zähler geschrieben werden.

13.2.5 Durchflusssensorkommunikation ein/aus (Erweiteter Modus)

In diesem Menü kann die digitale Kommunikation zwischen Durchflusssensor und Rechenwerk ein- und ausgeschaltet werden - siehe unten.

13.2.6 Module (Erweiteter Modus)

Dies ist das Moduleinstellungsmenü, das zur Konfiguration der Kopf- und Bodenmodule verwendet wird.

13.2.7 Preset VA / VB (Erweiteter Modus)

Bei Verwendung der externen Impulseingänge (VA und/oder VB) können die Standardwerte hier eingegeben werden.

13.2.8 Etikett drucken (Erweiteter Modus)

Wenn die Zählerkonfiguration ausgelesen wird, bevor Sie dieses Menü öffnet, kann das Typenetikett hier gedruckt werden.

13.2.9 Überprüfung (Erweiteter Modus)

Dies ist das Überprüfungsmenü, in dem das Rechenwerk geeicht/kalibriert werden kann, um zu kontrollieren, dass die Genauigkeit innerhalb der festgelegten Grenzen liegt. Siehe die Überprüfungsbeschreibung im nächsten Abschnitt dieser Anleitung.

13.2.10 Überprfgs.einh. Geräteeinstellung (Erweiteter Modus)

In diesem Menü können die Einstellungen für die Überprüfungseinheit aus der geänderten Einheit ausgelesen werden und in die Überprüfungseinheit programmiert werden.

13.2.11 Überprfgs.einh. Kalibrierung (Erweiteter Modus)

Wird während der Kalibrierung zum Wechsel zwischen den Temperaturreferenzpunkten verwendet.

13.2.12 Zertifikat (Erweiteter Modus)

In diesem Menü können früher gespeicherte Eichergebnisse als Zertifikat gedruckt werden.

13.2.13 Zurücksetzen (Erweiteter Modus)

Dieses Menü schließt drei verschiedene Typen des Zurücksetzens ein.

1. Normales Zurücksetzen
Dieses Zurücksetzen beeinflusst keine Register. Die Datenloggerstruktur des Zählers erlaubt das Loggen in den Intervallen: Stunde, Tag, Monat, Jahr. Weiterhin werden Info-Ereignisse und Konfigurationsereignisse protokolliert. Außer den erwähnten Protokollen, die für die Auslesung bestimmt sind, wird ebenfalls ein Backup-Log protokolliert, das bei Spannungsfehler oder beim Zurücksetzen verwendet wird. Ein "normales Zurücksetzen" aktualisiert das Backup-Log, startet den Zähler neu und wiederherstellt die Konfigurationsparameter. Es kann notwendig sein, ein "normales Zurücksetzen" durchzuführen, wenn die Konfigurationsparameter geändert werden, da ein "normales Zurücksetzen" die Konfigurationsparameter wiederherstellt, und dies bedeutet, dass die Änderungen in dem Zähler registriert werden.

2. Datenlogger-Zurücksetzen
Dieses Zurücksetzen stellt die Datenprotokolle des Zählers zurück, einschl. Jahres-, Monats, Tages- und Stundenprotokoll sowie Infocode und Konfigurationslog.

3. Gesamtzurücksetzen
Stellt alle Register zurück, einschl. historische und legale Register.

13.2.14 Durchflusssensorkommunikation ein/aus (Erweiteter Modus)

Die ”Durchflusssensorkommunikation” wird zum Aus-/Einschalten der Datenkommunikation zwischen MULTICAL® 602 und ULTRAFLOW® 14/54 verwendet. Die ”Infocoden-Einstellung” erfolgt über den optischen Lesekopf, ohne die Eichplombe des Zählers zu brechen.

MULTICAL® 602 kann in bezug auf den Empfang der Fehlermitteilungen vom Durchflusssensor, mit ULTRAFLOW® 54 kommunizieren. Diese Kommunikation wird nur unterstützt, wenn MULTICAL® 602 und ULTRAFLOW® 54 direkt verbunden sind (nicht über Pulse Transmitter). Wenn ein Pulse Transmitter, oder ULTRAFLOW® 65, verwendet werden, muss die Kommunikation ausgeschaltet sein - wenn nicht, wird MULTICAL® 602 den Infocode für fehlende Kommunikation zeigen.

Bei MULTICAL® 602 und ULTRAFLOW® 14 (Kältezähler) wird die Kommunikation aber unterstützt, wenn Pulse Transmitter Typ 6699-618 verwendet wird.

Öffnen Sie ”Durchflusssensorkommunikation” und klicken Sie auf ”Abrufen", um die Einstellung des Zählers in bezug auf die Kommunikation mit Durchflusssensoren auszulesen.

Wählen Sie die gewünschten Werte für Durchflusssensor 1 und Durchflusssensor 2.

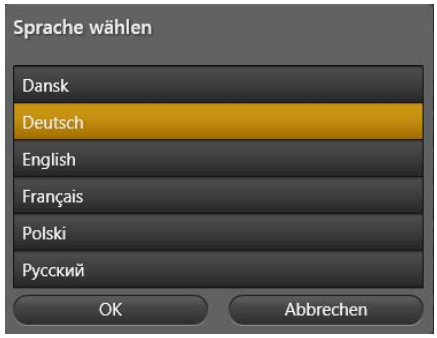
Klicken Sie hiernach auf ”Schreiben” um die Änderung an den Zähler zu senden.

Der Zähler unterstützt jetzt die gewählte Einstellung.

Zur Beachtung: Wenn der Zähler hiernach konfiguriert wird, werden die Kommunikationseinstellungen auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt. Die Änderung der Kommunikationseinstellungen muss deshalb wiederholt werden.

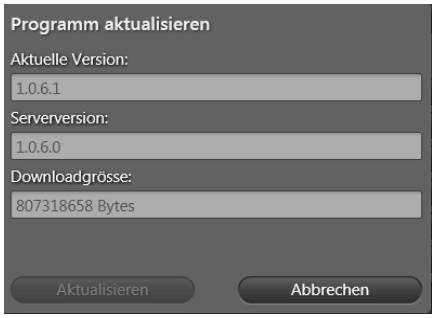
13.2.15 Einstellungen

Beim klicken des Tabs "Einstellungen" kann folgendes geändert werden:

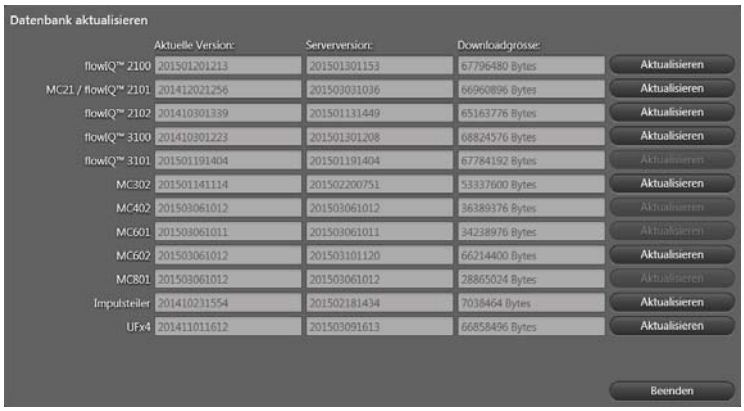


Sprache wählen Die Programmsprache kann auf 6 verschiedene Sprachen geändert werden: Dänisch, Deutsch, Englisch, Französisch, Polnisch und Russisch.

COM-Port Einstellungen Der COM-Port kann statt der Standardeinstellung, die automatisch gewählt wird, manuell gewählt werden.



Programm aktualisieren In diesem Menü kann das METERTOOL-Programm aktualisiert werden, wenn eine neuere Revision auf dem Kamstrup FTP-Server verfügbar ist. Ebenfalls kann der Treiber für den USB optischen Lesekopf von diesem Menü manuell installiert werden.



Datenbank aktualisieren In diesem Menü kann die METERTOOL-Datenbank aktualisiert werden, wenn eine neuere Revision auf dem Kamstrup FTP-Server verfügbar ist.

Speicherung & Wiederherstellung von Datenbasen In diesem Menü kann man die von MULTICAL® 602 verwendeten Eichdaten sowie die Gerätedaten sicherstellen und wiederherstellen.

USB-Treiber installieren Mit diesem Knopf installiert man manuell den USB-Treiber für den optischen Lesekopf.

13.2.16 Die Schaltfläche Hilfe

Kontakt Die Kontakt-Schaltfläche enthält Links auf die Kamstrup Website und die Kamstrup Mailbox.

Output Diese Funktion zeigt die im Programm zuletzt verwendeten Funktionen.

Benutzerhandbuch Link auf das Benutzerhandbuch für den Zähler auf der Kamstrup Website.

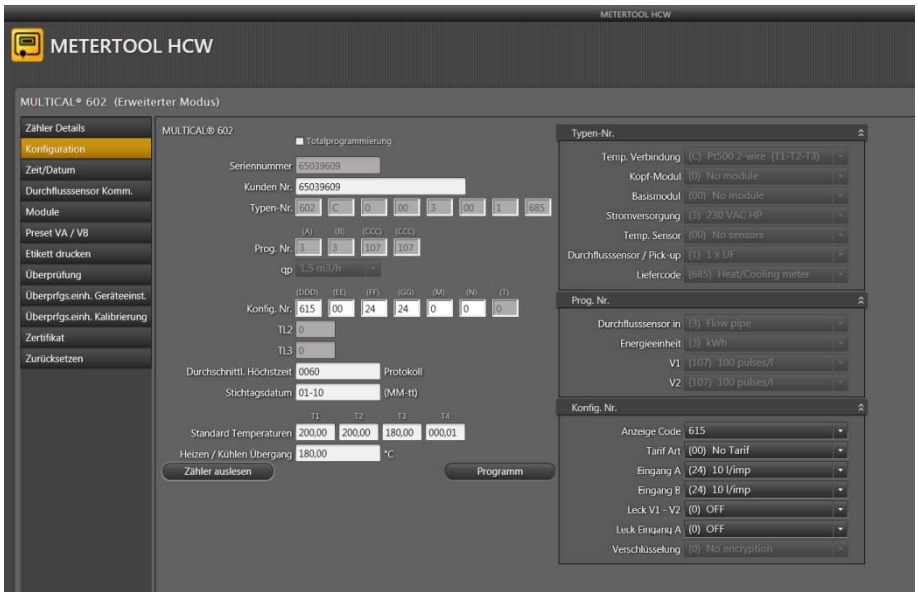
13.2.17 Die Schaltfläche Über

Enthält eine Liste über die METERTOOL Programmversion und Revisionsnummern sowie alle Unterprogramme mit Typennummern und Revisionsnummern für das ganze METERTOOL HCW Programm.

13.2.18 Anwendung

Doppelklicken Sie auf Link oder Icon um das Programm zu starten.

Wählen Sie ”Konfiguration” im Menü in der linken Seite um die Zählerkonfiguration zu starten.



Geben Sie die aktuelle Konfiguration mit "Zähler auslesen" ein.

Geben Sie die gewünschten Änderungen ein, und drücken Sie auf "Programm" um die Änderungen im Zähler durchzuführen.

13.3 Überprüfung mit METERTOOL MULTICAL® 602

13.3.1 Allgemeines

Die Überprüfung von MULTICAL® 602 erfordert eine Überprüfungseinheit. Außerdem müssen die Prüfdaten in das METERTOOL HCW-Programm eingefügt werden.

13.3.2 Überprüfungseinheit

Die Überprüfungseinheit, z.B.Typ 6699-399, wird zur Überprüfung des Rechenwerks MULTICAL® 602 verwendet. Die Überprüfung umfasst die Energieprüfung von ”E1” und ”E3”, die Prüfung der Volumeneingänge ”V1”, ”V2”, ”VA” und ”VB” sowie die Prüfung des Temperatureingangs ”T3”.

Unterschiedliche Temperaturen werden für die beiden Temperaturfühlereingänge ”T1” und ”T2” simuliert. Dieses zusammen mit dem simulierten Volumen bildet die Basis für die Überprüfung der Energieberechnung.

Die Einheit wurde ursprünglich für den Einsatz in Prüf- und Eichlaboratorien konzipiert. Sie kann aber auch beim Prüfen der Leistungsfähigkeit des Zählers eingesetzt werden.

Das PC-Programm ”METERTOOL HCW, 6699-724", wird zur Konfiguration, zum Prüfen und zur Kalibrierung/Eichung verwendet.

Die Überprüfungseinheit für MULTICAL® 602 beinhaltet die USB-Schnittstelle (Typ 6699-098) sowie die zugehörige Treiber-Software. Während der Installation entsteht ein virtueller COM-Port, der im Computer einen zusätzlichen, wählbaren COM-Port von der METERTOOL HCW-Software darstellt. Da dieser virtuelle COM-Port nur dann existiert, wenn die Einheit angeschlossen ist, *muss* die Einheit immer vor dem Starten des Programms ”METERTOOL HCW” angeschlossen werden.

Außerdem erfordert die Überprüfungseinheit eine Netzversorgung über den mitgelieferten Netzadapter.

Die Überprüfung betrifft nicht Temperaturfühler und Durchflusssensor(en).

Die Überprüfungseinheit ist in drei verschiedenen Typen lieferbar, je nach dem zu testenden MULTICAL® 602-Typ und den Temperaturpunkten.

6699-397 Standard (EN1434/MID) Typ 67-A (2-Leiter Pt100)	T1 [°C] 160 80 43	T2 [°C] 20 60 40	T3 [°C] 5
6699-398 Standard (EN1434/MID) Typ 67-B/D (4-Leiter Pt500)	T1 [°C] 160 80 43	T2 [°C] 20 60 40	T3 [°C] -
6699-399 Standard (EN1434/MID) Typ 67-C (2-Leiter Pt500)	T1 [°C] 160 80 43	T2 [°C] 20 60 40	T3 [°C] 5

Für weitere Varianten (Typen oder Temperaturpunkte) kontaktieren Sie bitte Kamstrup A/S.

13.3.3 Funktion

Die Überprüfungseinheit, z.B. Typ 6699-399, installiert in einem Standard-MULTICAL®-Boden, beinhaltet eine Batterie, eine Anschlussplatine zur Eichung mit Anschlussklemmen, einen Mikroprozessor, Steuerungsrelais und Präzisionswiderstände.

Das Rechenwerk kann einfach auf diesen Boden statt auf den Rechenwerksboden montiert werden.

Während der Prüfung wird das Rechenwerk von der Batterie betrieben. Die Prüfplatine wird mit 12 VDC über den externen Netzadapter betrieben. Der Mikroprozessor simuliert das Volumen anhand von der im PC-Programm gewählten Impulsfrequenz und Anzahl Impulse pro Testpunkt. Die Temperatursimulation erfolgt mit den festen Präzisionswiderständen, die mit den vom Mikroprozessor gesteuerten Relais automatisch gewechselt werden.

Nach der Prüfung liest der Computer alle Register des Rechenwerks aus und vergleicht die Werte mit den kalkulierten Werten.

Die Kalibrierungsergebnisse von jedem Prüfpunkt in Prozenten können im Computer unter der Seriennummer des geprüften MULTICAL® 602 gespeichert und später auf dem Prüfzertifikat gedruckt werden.

13.3.4 Prüfdaten

Bei der ersten Verwendung von METERTOOL HCW und der Überprüfungseinheit müssen einige Prüfdaten im Menü ”Überprfgs.einh Geräteeinst.” im METERTOOL HCW-Programm eingetragen werden. Die Prüfdaten werden elektronisch in die Überprüfungseinheit einbezogen (sie werden auch als Papierzertifikat der Überprüfungseinheit beigefügt). Um die Prüfdaten aus der Überprüfungseinheit ins Programm zu übertragen, wählen Sie ”Überprfgs.einh Geräteeinst.” vom Menü, und aktivieren Sie ”Lesen”. Nun werden die Prüfdaten übertragen und im Programm METERTOOL HCW gespeichert.

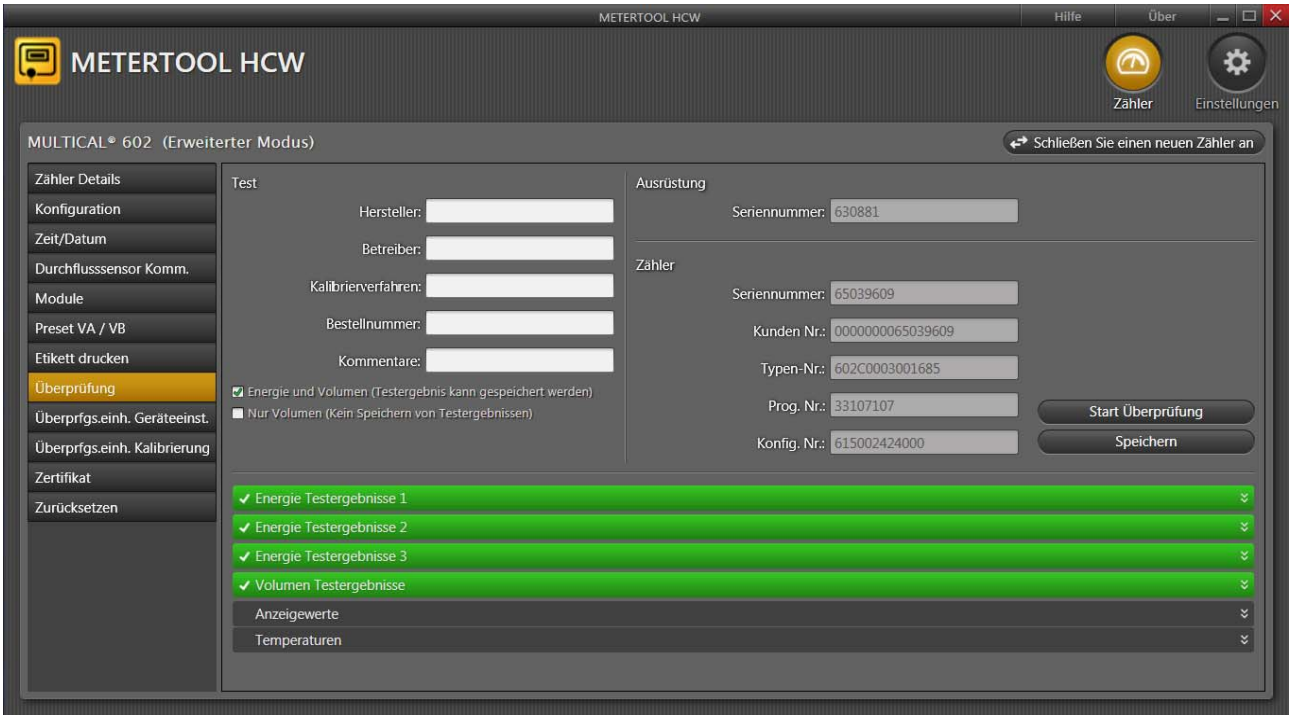
Die Prüfdaten von der Überprüfungseinheit und dem Programm werden jedes Mal, wenn eine Überprüfungseinheit angeschlossen wird, automatisch verglichen, um zu sichern, dass die Prüfdaten bei einer Änderung der Prüfdaten der Überprüfungseinheit auch aktualisiert worden sind. Dies kann zum Beispiel bei Neukalibrieren der Eichausrüstung vorkommen. Die Kalibrierdaten der Eichausrüstung können aktualisiert werden, indem man die Prüfdaten im Programm METERTOOL HCW ändert und auf diese neuen Daten zur Einheit ”Schreiben” klickt. Um ungewollte Änderungen der Prüfdaten zu hindern, ist die Funktion ”Schreiben” mit einem Passwort geschützt, das Sie von Kamstrup A/S bekommen können.

Die Prüfdaten beinhalten Prüfpunkte, zulässige Fehler, Messunsicherheit, Umgebungstemperatur (einen Festwert) und die Anzahl der Integrationen pro Prüfung.

Nach der Eingabe der Prüfdaten kalkuliert das Programm automatisch den wahren k-Faktor in Übereinstimmung mit dem Formel von EN 1434 und OIML R75:2002.

13.3.5 Überprüfung

Man öffnet das Programmmenü der Überprüfung, indem man im Hauptmenü "Überprüfung" wählt.

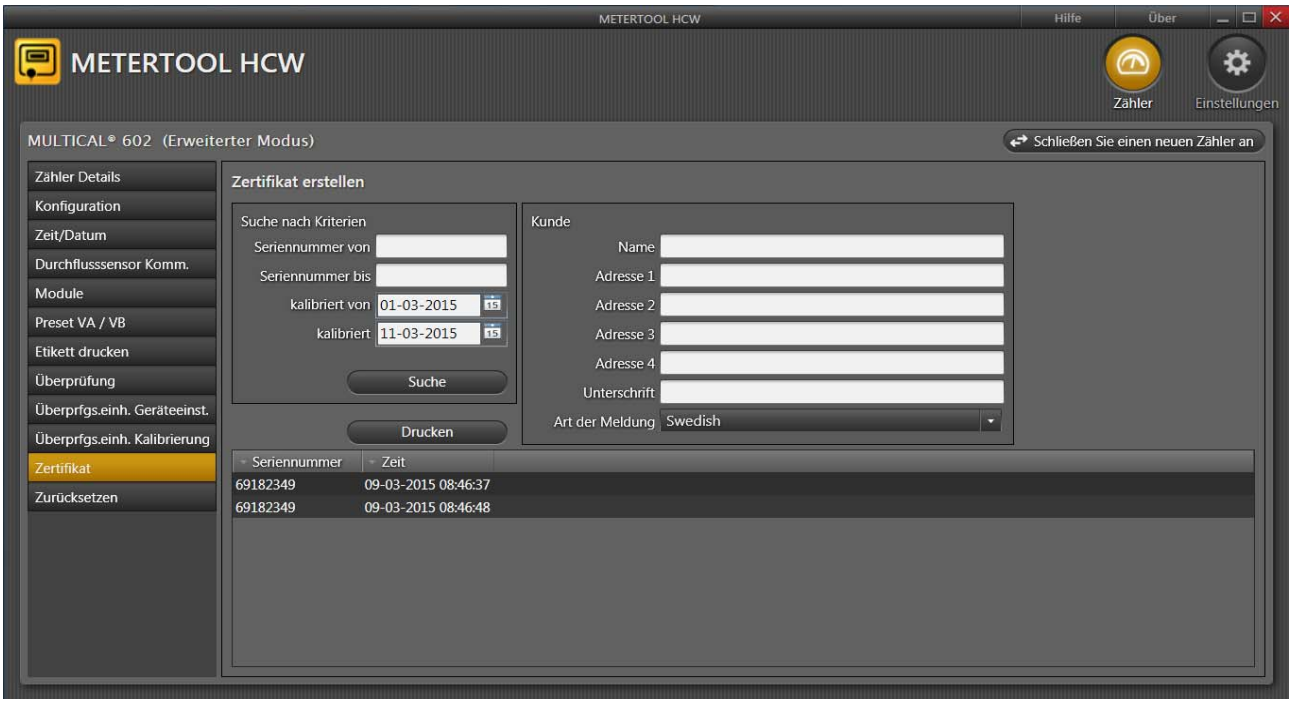


Um den Test/die Eichung zu starten, klicken Sie auf "Start Überprüfung".

Nach der Prüfung erscheinen die Ergebnisse auf dem Display. Klicken Sie auf "Speichern" um die Ergebnisse in der Datenbank unter der Seriennummer des Rechenwerks zu speichern. Sie können mehrere Ergebnisse unter einer Seriennummer speichern, ohne die früheren Ergebnisse zu überschreiben.

13.3.6 Zertifikat

Wenn Sie ein Zertifikat mit den gespeicherten Ergebnissen drucken möchten, wählen Sie "Zertifikat" vom Menü. Das Ergebnis von der Prüfung/Eichung kann jetzt unter der Seriennummer gesucht werden, und das Zertifikat kann gedruckt werden.



13.4 LogView HCW

13.4.1 Einführung und Installation

Betreffend ”Einführung”, ”Interface” und ”Installation” siehe Abschnitt **13.1 Einführung METERTOOL HCW**, da dasselbe für LogView HCW gilt.

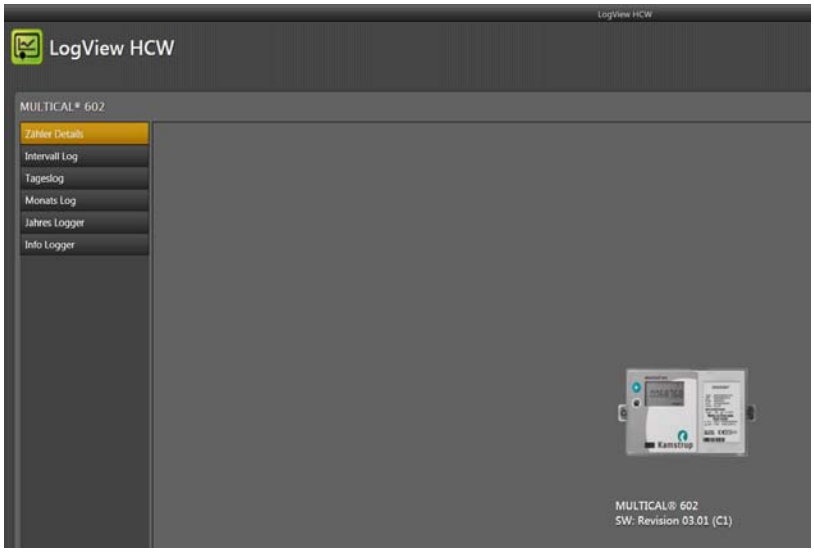
13.4.2 Allgemeines

”LogView HCW” wird zum Auslesen der Protokolldaten von MULTICAL® 602 Rechenwerken und Kopfmodulen (z.B. Stundendaten) sowie zum Intervall-Loggen verwendet. Die ausgelesenen Daten können zu Analysen und Diagnostikprüfungen von Wärmeanlagen verwendet werden. Die Daten können als Tabellen oder Grafiken dargestellt und direkt in ”Windows Office Excel” exportiert werden. (Bestellnr. 6699 -725)

Für verfügbare Protokolldaten siehe Abschnitt **6.13 Datenlogger.**

13.4.3 ”Log”

Wählen Sie den gewünschten Datenfunktion:



Intervall-Log ermöglicht die Intervall-Auslesung der aktuellen MULTICAL® 602-Werten in wählbaren Intervallen von 1 bis 1440 Minuten sowie eine wählbare 1- bis 9999-malige Wiederholung der Auslesungen.

Um die ”aktuellen” Zählerstände auszulesen, geben Sie das Intervall: 1 ein sowie die Anzahl Wiederholungen: 1. Hierdurch wird eine "Augenblicks"-Auslesung erzielt.

Tageslog, Monatslog und Jahreslog ermöglichen die Auslesung von Daten, die in MULTICAL® 602 gespeichert sind, mit wahlfreien Datenperioden und Werten.

Infolog ermöglicht die Auslesung der letzten 50 Info-Ereignisse von MULTICAL® 602. Die Auslesung schließt Datum und Infocode des Info-Ereignisses ein.

13.4.4 "Kopfmodul-Log"-

Diese Funktion ermöglicht die Auslesung der Protokolldaten, die in einem Kopfmodul protokolliert und gespeichert sind. Dies wird hauptsächlich die Auslesung der "Stundenlogdaten" sein. Für andere Optionen siehe Abschnitt 10.1.1 Kopfmodule.

13.4.5 "Bodenmodul-Log"

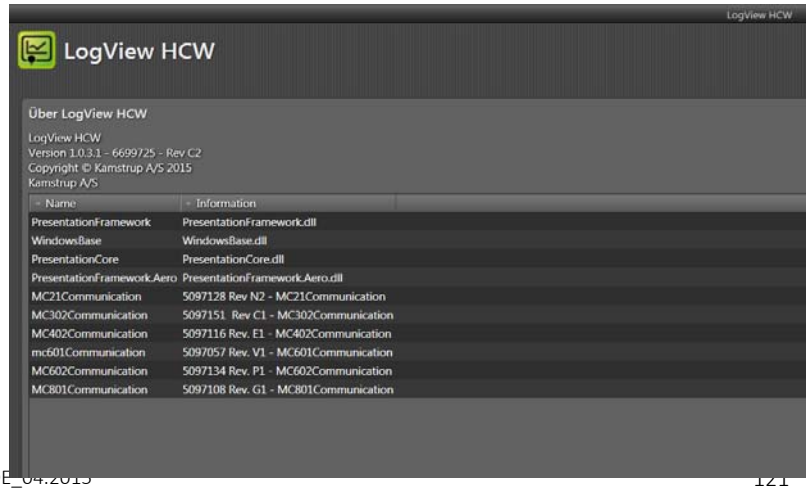
Wird zum Auslesen der von Bodenmodulen erfassten Protokolldaten verwendet.

13.4.6 Die Schaltfläche Hilfe

Kontakt	Die Kontakt-Schaltfläche enthält Links auf die Kamstrup Website und die Kamstrup Mailbox.
Output	Diese Funktion zeigt die im Programm zuletzt verwendeten Funktionen.
Benutzer-handbuch	Link auf das Benutzerhandbuch für den Zähler auf der Kamstrup Website.

13.4.7 Die Schaltfläche Über

Eine Liste über die LogView Programmversion und Revisionsnummern sowie alle Unter-programme mit Typennummern und Revisions-nummern für das ganze LogView HCW-Programm.

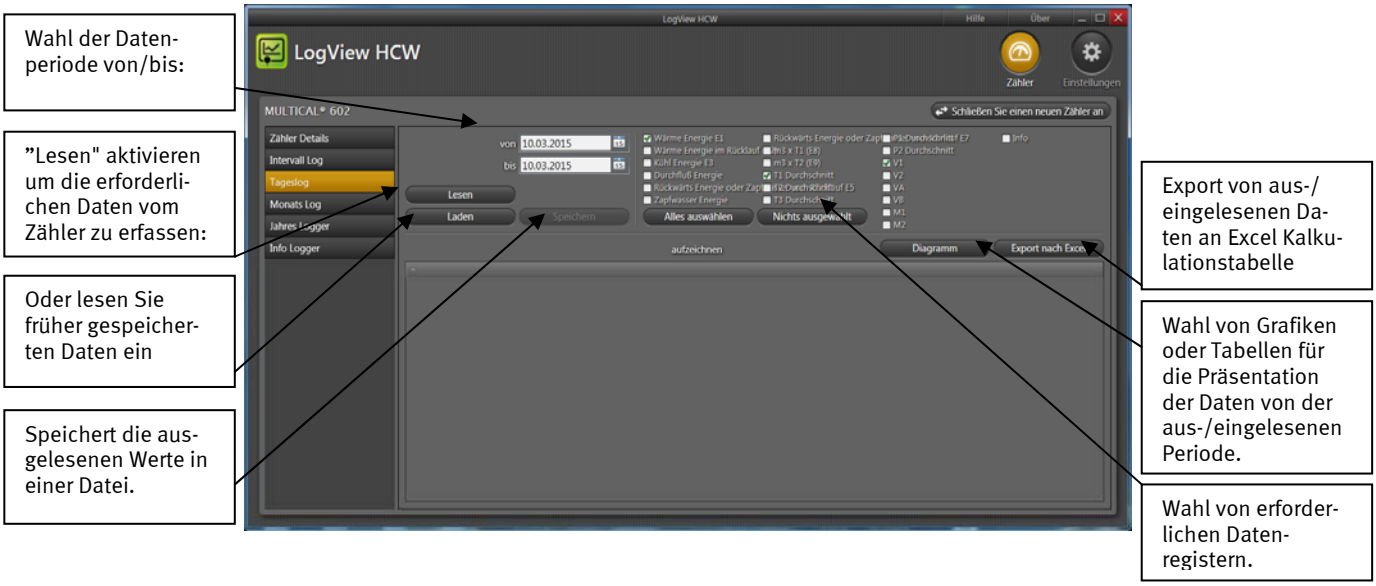


13.4.8 Anwendung

Doppelklicken Sie auf den Link oder das Symbol für ”LogView HCW” um das Programm zu starten, und wählen Sie hiernach die gewünschte Datenfunktion.

Zähleridentifikation! Klicken Sie auf "Verbindung zum Zähler"

”Tageslog” wird als Beispiel verwendet:


Wahl der Daten-periode von/bis:
”Lesen" aktivieren um die erforderli-chen Daten vom Zähler zu erfassen:
Oder lesen Sie früher gespeicher-ten Daten ein
Speichert die aus-gelesenen Werte in einer Datei.
LogView HCW
Export von aus-/ eingelesenen Da-ten an Excel Kalku-lationstabelle
Wahl von Grafiken oder Tabellen für die Präsentation der Daten von der aus-/eingelesenen Periode.
Wahl von erforder-lichen Daten-registern.

Klicken Sie die Box neben dem Registernamen. Beim Auslesen aller Daten, klickt man auf "Alles Auswählen" um alle Werte zu wählen.

Wenn die Auslesung fertig ist, klickt man "Speichern", um die Werte zu speichern. Unsere Empfehlung ist es, die ausgelesenen Daten zu speichern, um zu sichern, dass die Daten später für weitere Analysen oder als Dokumentation geöffnet werden können.

Beim Aktivieren von ”Graph"/"Tabelle” (Umschaltfunktion) erscheinen die Grafiken/Tabellen mit den Werten.

Wählen Sie eine neue Periode und neue Datenregister um eine neue Datenauslesung auszuführen. Wenn nicht die früher ausgelesenen Werte schon gespeichert wurden, werden Sie gefragt, ob Sie wünschen, die Werte zu speichern.

Die Tabellen können direkt in ”Windows Office Excel” exportiert oder gedruckt werden.

Aktivieren Sie (**+**) auf der Achse zum Vergrößern und (**-**) zum Verkleinern.

Mit den Pfeilen (↑↓→←) auf den Achsen können Sie sich auf dem Gebiet der Grafiken bewegen.

14 Zulassungen

14.1 CE-Kennzeichnung

MULTICAL® 602 ist gemäß folgenden Richlinien CE-gekennzeichnet:

EMV-Richtlinie	2004/108/EG
Niederspannungsrichtlinie	2006/95/EG

14.2 Messgeräte-Richtlinie (MID)

MULTICAL® 602 wird mit einer CE-Kennzeichnung gemäß MID (2004/22/EG) geliefert. Die Zertifikate haben die folgenden Nummern:

B-Modul:	DK-0200-MI004-020
D-Modul:	DK-0200-MIQA-001

Declaration of Conformity

Overensstemmelseserklæring
Déclaration de conformité
Konformitätserklärung
Deklaracja Zgodnosci
Declaración de conformidad
Declaratie de conformitate

We
Vi
Nous
Wir
My
Nosotros
Noi

Kamstrup A/S
Industrivej 28, Stilling
DK-8660 Skanderborg
Denmark
Tel: +45 89 93 10 00

declare under our sole responsibility that the product(s):
erklærer under eneansvar, at produkt(erne):
déclarons sous notre responsabilité que le/les produit(s):
erklären in alleiniger Verantwortung, dass/die Produkt(e):
deklarujemy z pe³n¹ odpowiedzialnosci¹ ¿e produkt(y):
Declaramos, bajo responsabilidad propia que el/los producto
declaram pe proprie raspundere ca produsul/produsele:

Instrument	Type	Type No.:	Classes	Type Approval Ref.:
Heat Meter	MULTICAL® 401	66-V and 66-W	Cl 2/3,M1,E1	DK-0200-MI004-001
Heat Meter	MULTICAL® 402	402-V, 402-W, 402-T		DK-0200-MI004-013
Heat Meter	MULTICAL® 302	302-T	Cl 2/3,E1,M1,M2	DK-0200-MI004-031
Temperature Sensors	PL and DS	65-00-0A/B/C/D 66-00-0F/G 65-00-0L/M/N/P 66-00-0Q3/4 65-56-4	M1	DK-0200-MI004-002
Flow Sensor	ULTRAFLOW® qp 0.6...400 m3/h	65-S/R/T	Cl 3, M1, E1	DK-0200-MI004-003
Flow Sensor	ULTRAFLOW® qp 0.6...40 m3/h and qp 150...400 m3/h	65-S/R/T	Cl 2/3, M1, E1	DK-0200-MI004-003
Calculator	MULTICAL® 601 MULTICAL® 601+ MULTICAL® 602 MULTICAL® 6L2 SVM S6 MULTICAL® 801	67-A/B/C/D 67-E 602-A/B/C/D 6L2-F S6-A/B/C/D 67-F/G/K/L	M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2	DK-0200-MI004-004 DK-0200-MI004-004 DK-0200-MI004-020 DK-0200-MI004-020 DK-0200-MI004-020 DK-0200-MI004-009
Flow Sensor	ULTRAFLOW® 54/34 qp 0.6...100 m3/h qp 150...1000 m3/h ULTRAFLOW® 54	65-5/65-3 65-5	Cl 2/3 M1, E1/E2 M1/M2, E1/E2 M1/M2, E1/E2	DK-0200-MI004-008 DK-0200-MI004-033
Water Meter	MULTICAL® 21 MULTICAL® 41 MULTICAL® 61 MULTICAL® 62 flowIQTM 2101 flowIQTM 3100	021 66-Z 67-Z 62-Z 021 031	Cl 2, M1, E1/E2 Cl 2, M1, E1 Cl 2, M1, E1, B Cl 2, M1, E1, B Cl 2, M1, E1/E2 Cl 2, M1, E1/E2	DK-0200-MI001-015 DK-0200-MI001-003 DK-0200-MI001-010 DK-0200-MI001-016 DK-0200-MI001-015 DK-0200-MI001-017

are in conformity with the requirements of the following directives:
er i overensstemmelse med kravene i følgende direktiver:
sont conforme(s) aux exigences de la/des directives:
mit den Anforderungen der Richtlinie(n) komform ist/sind:
s¹ zgodne z wymaganiami nastêpuj¹cych dyrektyw:
es/son conformes con los requerimientos de las siguintes directivas:
este/sunt in conformitate cu cerintele urmatoarelor directive:

Measuring Instrument Directive	2004/22/EC, Module D
EMC Directive	2004/108/EC
LVD Directive	2006/95/EC
PE-Directive (Pressure)	97/23/EC, Module A1
R&TTE	1999/5/EC
RoHS II Directive	2011/65/EU

Date: **2015/04/28** **Sign.:**

Notified Body, Module D Certificate:
Force Certification A/S
EC Notified Body nr. 0200
Park Alle 345, 2605 Brøndby
Denmark

Lars Bo Hammer
Quality Assurance Manager

5518-050,Rev.: AA1, Kamstrup A/S, DK8660 Skanderborg, Denmark

15 Fehlersuche

Charakteristisch für MULTICAL® 602 sind eine schnelle und einfache Installation sowie langjähriger und zuverlässiger Betrieb.

Sollten Sie jedoch Probleme mit dem Gerät haben, kann die nachstehende Fehlersuchtabelle zur Klärung der Ursache beitragen.

Im Reparaturfall empfehlen wir nur die Batterie, die Temperaturfühler und die Kommunikationsmodule zu ersetzen. Alternativ muss der ganze Zähler ausgetauscht werden.

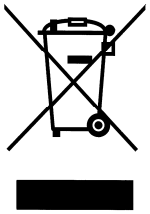
Größere Reparaturen müssen in unserem Werk durchgeführt werden.

Bevor Sie einen Zähler zur Reparatur senden, müssen Sie die nachstehende Fehlersuchtabelle durchgehen, um eine mögliche Ursache des Problems einzugrenzen.

Symptom	Mögliche Ursache	Vorschläge zur Behebung des Problems
Keine Anzeigenfunktion (leere Anzeige)	Spannungsversorgung kontrollieren	Batterie wechseln oder Netzversorgung prüfen. Sind die Klemmen 60(+) und 61(-) mit 3,6 VDC versorgt?
Keine Kumulierung der Energie (z.B. MWh) und Volumen (m^3)	"Info" vom Display ablesen	Den vom Info-Code angegebenen Fehler prüfen (siehe Abschnitt 6.8)
	Wenn "Info" = 000 , 16384 oder 32768 ⇒	Durchflussrichtung prüfen (Pfeil auf dem Durchflusssensor)
	Wenn "Info" = 004, 008 oder 012 ⇒	Temperaturfühler prüfen. Wenn Defekte erkennbar, das Fühlerpaar austauschen.
	Wenn "Info" = 4096 oder 8192 ⇒	Es gibt Luft im System. Entlüftung notwendig.
Kumulierung des Volumens (m^3), aber nicht der Energie (z.B. MWh)	Die Vor- und Rücklauffühler sind entweder während der Installation oder beim Anschließen vertauscht worden.	Fühler korrekt montieren.
Keine Kumulierung des Volumens (m^3)	Keine Volumenimpulse	Durchflussrichtung prüfen (Pfeil auf dem Durchflusssensor). Durchflusssensoranschluss prüfen.
Fehlerhafte Kumulierung des Volumens (m^3)	Fehlerhafte Programmierung . Wenn "Info" = 128 oder 2048 ⇒	Prüfen, ob die Impulsangabe des Durchflusssensors mit dem Rechenwerk übereinstimmt.
Fehlerhafte Temperaturanzeige	Fehlerhafter Temperaturfühler Schlechte Verbindung	Fühlerpaar austauschen. Verbindung prüfen.
Temperaturanzeige oder Kumulierung der Energie zu niedrig (z.B. MWh)	Schlechter thermischer Fühlerkontakt. Wärmeabgabe. Fühlertauchhülsen zu kurz.	Fühler tief in die Tauchhülsen einsetzen. Tauchhülsen isolieren Tauchhülsen gegen längere austauschen

16 Entsorgung

Das Umweltmanagementsystem von Kamstrup A/S ist nach ISO 14001 zertifiziert. Als einen Bestandteil unseres Umweltmanagementsystems werden so viel wie möglich Materialien verwendet, die umweltsmäßig korrekt entsorgt werden können.
Kamstrup A/S hat CO_2 Bilanz (Carbon Footprint) für alle Arten von Messgeräten.



Seit August 2005 verfügen die Wärmeenergiezähler über eine Markierung gemäß der EU-Richtlinie 2002/96/EWG und dem Standard EN 50419.

Das Ziel der Markierung ist darüber zu informieren, dass die Wärmeenergiezähler nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden dürfen.

• Wenn Kamstrup A/S entsorgt

Kamstrup bietet an, ausgediente Zähler nach vorheriger Absprache umweltgerecht zu entsorgen. Die Entsorgung ist für den Kunden kostenlos. Der Kunde trägt nur die Kosten des Transports zu Kamstrup A/S oder zur nächsten autorisierten Entsorgungsanlage.

• Wenn der Kunde zur Entsorgung sendet

Der Zähler darf nicht vor dem Versand getrennt werden. Der komplette Zähler wird zur national/lokal zugelassenen Recycling geliefert. Eine Kopie von diesem Abschnitt soll mitgesandt werden, damit der Abnehmer über den Inhalt informiert wird.

Lithiumzellen und des Rechenwerkes Lithium Zellen müssen als Gefahrgut transportiert werden. Siehe Dokument 5509-682 "Shipping of battery powered heat meters and lithium batteries"

Teil	**Material**	**Empfohlene Entsorgung**
Lithiumzellen in MULTICAL® 602	Lithium und Thionylclorid ›UN 3090‹ D-Zelle: 4,9 g Lithium	Zugelassene Entsorgung von Lithiumzeller
Platinen in MULTICAL® 602 (LC-Display entfernen)	Kupferbeschichtetes Epoxidlaminat, angelötete Komponenten	Platinenschrott für die Verwertung der Edelmetalle
LC-Display	Glas und Flüssigkristalle	Zugelassene Entsorgung von LC-Displays
Durchflusssensor- und Fühlerkabel	Kupfer mit Silikonmantel	Kabelwiederverwertung
Transparenter Oberdeckel	PC	Kunststoffrecycling
Platinenkasten und Bodenstück	Noryl und ABS mit TPE Dichtungen	Kunststoffrecycling
Andere Kunststoffteile, gegossen	PC + 20 % Glas	Kunststoffrecycling
Zählergehäuse, ULTRAFLOW®	> 84 % Alphamessing/Rotguss < 15 % Stahl (St 37) < 1 % Edelstahl	Metallrecycling
Verpackung	Umweltpappe	Kartonrecycling
Verpackung	Polystyren	EPS-Recycling

Eventuelle Fragen bezüglich der umweltgerechten Entsorgung richten Sie bitte an:

Kamstrup A/S
z.Hd. Die Umwelt- und Qualitätsabteilung
Fax.: +45 89 93 10 01
info@kamstrup.dk

17 Dokumente

	Dänisch	Englisch	Deutsch	Russisch
Technische Beschreibung	5512-930	5512-931	5512-932	5512-933
Datenblatt	5810-938	5810-939	5810-940	5810-957
Installations- und Bedienungsanleitung	5512-951	5512-952	5512-953	5512-956

18 Appendix A - MULTICAL® 602 vs. andere/frühere Zähler

Dieser Appendix beschreibt kurz die Kompatibilität mit anderen/früheren Zählern. Die Beschreibung ist nicht endgültig.

18.1 Das Kamstrup Zählerprotokoll (KMP)
MULTICAL® 602 ist auf Basis des Kamstrup Zählerprotokolls (KMP) konstruiert und hat somit dieselbe Kommunikationsplattform wie MULTICAL® 402/61/601/801. Das Protokoll wird bei der optischen Kommunikation sowie bei der Kommunikation über die Stifte zum Bodenmodul verwendet. Bodenmodule, z.B. mit einer M-Bus-Schnittstelle, verwenden intern das KMP-Protokoll und extern das M-Bus-Protokoll. Für weitere Auskünfte über das KMP Protokoll, siehe Abschnitt 11.1.

18.2 M-Bus Modul mit MULTICAL® III kompatiblem Datenpaket (67-00-29)
Viele verschiedene M-Bus Module sind für die Zähler von Kamstrup Typ MULTICAL® 61/601/801 lieferbar. Das M-Bus Datenpaket des Moduls entspricht den Daten der M-Bus Module für MULTICAL® III und MULTICAL® Compact und ermöglicht damit die Installation in ältere Applikationen, die ursprünglich für z.B. MULTICAL® III ausgelegt wurden.

Das Modul ist ebenfalls zusammen mit dem alten 40-Slaven M-Bus Master mit Display von Kamstrup sowie älteren Reglern und Auslesesoftware anwendbar. Das Modul wird im Modulbereich des Zählers montiert und wird zur Fernauslesung und Programmierung von MULTICAL® 61/601/602/801 verwendet.

18.3 SIOX-Modul (602-00-64)
Das SIOX-Modul ist in einer Reihe von Kamstrup Zählern, e.g. MULTICAL® 61/601/602/801 anwendbar und ermöglicht die Auslesung der Zählerdaten über den SIOX-Bus. Der SIOX-Bus ist ein allgemein bekanntes Bussystem, das in vielen Zählerzusammenhängen verwendet worden ist. Dieses Modul ermöglicht die Anwendung von MULTICAL® 61/601/602/801 in einem SIOX-Netzwerk.

18.4 MULTICAL® 66-C Kompatibilitätsmodul (67-06)
Für MULTICAL® 601 gab es ein Kopfmodul, das MULTICAL® 601 mit MULTICAL® 66-C datenkompatibel machte, und damit konnten einige der früheren Bodenmodule von MULTICAL® 66-C auch in MULTICAL® 601 verwendet werden. Dieses Modul ist ausgelaufen und funktioniert nicht in MULTICAL® 602.

19 Nachtrag B - MULTICAL® 602 versus MULTICAL® 6L2

MULTICAL® 6L2 ist eine Leicht-Ausführung von MULTICAL® 602. Dieser Abschnitt beschreibt kurz die Unterschiede zwischen den beiden Zählern. Nehmen Sie bitte zur Kenntnis, dass nur die Unterschiede zwischen den Rechenwerken, und nicht die Ähnlichkeiten, beschrieben sind. Detailliertere Information über MULTICAL® 6L2 geht aus dem Datenblatt über dieses Rechenwerk hervor.

Außer den unten erwähnten Unterschieden gibt es ein anderer groser Unterschied, der bemerkenswert ist. MULTICAL® 6L2 hat nur eine Primärtaste, und keine Sekundärtaste. Es ist deshalb nicht länger möglich, den Zähler über die Fronttasten einzustellen und zurückzusetzen. Damit kann man auch nicht die Kommunikationsmodule initialisieren und die M-Bus-Adresse ändern. Weiterhin können die Datenlogger, ohne die Sekundärtaste, nicht angezeigt werden.

	MULTICAL® 602	**MULTICAL® 6L2**
Bauartzulassung	√	√
Kopfmodul	√	-
Verdrahtete Kommunikation	√	√
Drahtlose Kommunikation	√	-
1 Stck. ULTRAFLOW®	√	√
2 Stck. ULTRAFLOW®	√	-
Fremde Durchflusssensoren	√	-

20 Nachtrag C - MULTICAL® 6M2, ein Rechenwerk für Glykol/Solar-Flüssigkeiten

Speziell geeignet für Glykol/Solar-Flüssigkeiten
Die Glykol/Solar-Flüssigkeiten haben eine niedrigere spezifische Wärmekapazität als Wasser. Der Typ und die Konzentration des Frostschutzmittels sind frei programmierbar und MULTICAL® 6M2 kann deshalb die spezifische Wärmekapazität ausgleichen, und somit unabhängig von der chemischen Zusammensetzung oder der Applikation eine hohe Genauigkeit sichern.

Funktionalität
MULTICAL® 6M2 ist ein Universalrechenwerk für Glykol/Solar-Applikationen, das zusammen mit einem impulsgebenden Durchflusssensor und einem Zweileiter-Temperaturfühlersatz funktioniert. Das Rechenwerk ist für verschiedene Durchflusssensortypen geeignet, z.B. mechanische oder elektronische Abtasteinheiten sowie magnetisch/induktiven Durchflusssensoren. Das Rechenwerk kann zusammen mit Durchflusssensoren bis zu qp 3000 m³/h verwendet werden. Die Pt500 Temperaturfühler sind für dieses Rechenwerk geeignet. MULTICAL® 6M2 ist in allen Glykol/Solar-basierten Systemen mit Mediumtemperaturen von -40 ° C bis zu +140° C zur Wärme- oder Kältemessung anwendbar.

Steckmodule

MULTICAL® 6M2 ist mit folgenden Steckmodulen kompatibel:

Kopfmodul:	602-0C, 2 Impulsausgänge für CE und CV	
Bodenmodule:	67-00-20, verdrahteter M-Bus + Impulseingänge	(Rev. B1 oder höher).
	67-00-24, LonWorks + Impulseingänge	(Rev. A1 oder höher).
	67-00-66, BACnet® + Impulseingänge	(Rev. J1 oder höher)
	67-00-67, Modbus + Impulseingänge	(Rev. B1 oder höher)

NB: Bemerken Sie die Revisionsnummern der Module, da frühere Revisionen als die obenerwähnten in MULTICAL® 6M2 nicht funktionieren werden. Andere Steckmodule dürfen in MULTICAL® 6M2 nicht verwendet werden, da ihre Funktion nicht garantiert werden kann, besonders nicht bei negativen Temperaturen.

Flüssigkeitstypen

MULTICAL® 6M2 ist für die am meisten verwendeten Frostschutzmittel geeignet, z.B. Ethylenglykol und Propylenglykol. Der Typ und die Konzentration des Frostschutzmittels sind in MULTICAL® 6M2 frei programmierbar.

Das Rechenwerk ist vom Werk aus mit einem vierstelligen Code für den Flüssigkeitstyp programmiert. Der Code gibt den Flüssigkeitstyp und die Konzentration (Vol. %) an, auf denen das Rechenwerk programmiert ist. Der Code des Flüssigkeitstyps geht vom Display des Rechenwerks hervor (Referenz-Nr. 71). Weiterhin ist der Code des Flüssigkeitstyps über METERTOOL konfigurierbar, und es ist somit möglich, den Flüssigkeitstyp und die Konzentration umzukonfigurieren.

Weitere Flüssigkeitstypen werden laufend hinzugefügt, und eine komplette Übersicht über die Flüssigkeitstypen kann online gesehen werden auf: www.kamstrup.com

Weitere Informationen über den Zähler gehen aus dem Datenblatt über MULTICAL® 6M2 hervor, das auch online gelesen werden kann.

Flüssigkeitstyp	Nr. #
Monoethylenglykol (EG)	11
Propylenglykol (PG)	13
Tyfocor (EG)	20
Tyfocor L (PG)	21
Tyfocor LS Standard	22
Tyfocor LS Arctic	23
Tyfocor LS Medit.	24
Antifrogen N (EG)	30
Antifrogen L (PG)	31
Antifrogen SOL HT	32